# ANALES

DE LA

# SOCIEDAD CIENTIFICA

# ARGENTINA

IMPERIAL MYCOLOGICAL INSTITUTE
MAY 1944

DIRECTOR: EMILIO REBUELTO

MARZO 1944 — ENTREGA III — TOMO CXXXVII

SUMARIO

Pág.

PABLO OSVALDO WOLFF. — Algunas consideraciones sobre fatiga, estimulación y doping ..... 97

JOSÉ LIEBERMANN. — Hacia la solución de un gran problema argentino: la langosta. Interpretación de la periodicidad de las migraciones acrídicas 122

JUAN B. DE NARDO. — Aspectos teóricos de los tratamientos térmicos de solución ..... 131

DR. PABLO TORELLO (1857-1943). — Necrología ..... 139

ING. ARTURO GRIEBEN. † el 1º de enero de 1944. — Necrología ..... 142

BUENOS AIRES
CALLE SANTA FE 1145

1944

# SOCIEDAD CIENTIFICA ARGENTINA


## SOCIOS HONORARIOS

Dr. Pedro Visca †
Dr. Mario Isola †
Dr. Germán Burmeister †
Dr. Benjamín A. Gould †
Dr. R. A. Phillippi †
Dr. Guillermo Rawson †
Dr. Carlos Berg †
Dr. Valentín Balbín †
Dr. Florentino Ameghino †
Dr. Carlos Darwin †
Dr. César Lombroso †
Ing. Luis A. Huergo †
Ing. Vicente Castro †
Dr. Juan J. J. Kyle †
Dr. Estanislao S. Zeballos †
Ing. Santiago E. Barabino †
Dr. Carlos Spegazzini †
Dr. J. Mendizábal Tamborel †
Dr. Walter Nernst †
Dr. Alberto Einstein
Dr. Cristóbal M. Hicken †
Dr. Angel Gallardo †
Dr. Eduardo L. Holmberg †
Ing. Guillermo Marconi †
Ing. Eduardo Huergo †
Dr. Enrique Ferri †

## CONSEJO CIENTIFICO

Ing. José Babini; Dr. Horacio Damianovich; Prof. Carlos E. Dieulefait; Dr. Juan A. Domínguez; Dr. Gustavo A. Fester; Dr. Joaquín Frenguelli; Dr. Josué Gollan (h.); Dr. Bernardo A. Houssay; Dr. Cristofredo Jakob; Dr. Ramón G. Loyarte; Dr. Emiliano J. Mac Donagh; Dr. R. Armando Marotta; Dr. Julio Méndez; Ing. Agr. Lorenzo R. Parodi; Dr. Franco Pastore; Capitán de fragata Héctor R Ratto; Vicealmirante Segundo R. Storni; Dr. Alfredo Sordelli; Dr. Reinaldo Vanossi; Dr. Enrique V. Zappi.

## JUNTA DIRECTIVA

**(1943-1944)**

| | |
|---|---|
| *Presidente* ..... | Doctor **Gonzalo Bosch** |
| *Vicepresidente 1º* ..... | Ingeniero **Enrique Chanourdie** |
| *Vicepresidente 2º* ..... | Ingeniero **Julio R. Castiñeiras** |
| *Secretario de actas* ..... | Profesor **José F. Molfino** |
| *Secretario de correspondencia.* | |
| *Tesorero* ..... | Ingeniero **Edmundo Parodi** |
| *Bibliotecario* ..... | Ingeniero **José C. Bertino** |
| *Vocales* ..... | Ingeniero **Alfredo G. Galmarini** |
| | Ingeniero **Gastón Wunenburger** |
| | Doctor **Jorge Magnin** |
| | Cap. de Frag. **Marcos A. Savon** |
| | Ingeniero **Antonio Escudero** |
| | Doctor **Raúl Wernicke** |
| | Ingeniero **Juan B. Marchionatto** |
| | Ingeniero **Carlos M. Gadda** |
| | Doctor **José Llauró** |
| | Doctor **Juan C. Vignaux** |
| *Suplentes* ..... | Ingeniero **Belisario Alvarez de Toledo** |
| | Ingeniero **Héctor Ceppi** |
| | Ingeniero **Pedro Rossell Soler** |
| | Doctor **E. Eduardo Krapf** |
| | Ingeniero **José M. Páez** |
| *Revisores de balances anuales* | Doctor **Antonio Casacuberta** |
| | Arquitecto **Carlos E. Géneau** |


**ADVERTENCIA.** — Los colaboradores de los Anales son personalmente responsables de la tesis sustentada en sus escritos. Tienen derecho a la corrección de dos pruebas. Los que deseen tirada aparte de 50 ejemplares de sus artículos, deben solicitarla por escrito. Artº 10 del Reglamento de los "ANALES" (modificado por la J. D. en su sesión de fecha 4 de septiembre 1941). Los escritos originales destinados a la Dirección de los "Anales", serán remitidos a la Administración de la Sociedad, calle Santa Fe 1145, a los efectos de registrar la fecha de entrega para luego enviarlos al señor Director. La Sociedad no tomará en consideración las observaciones de los autores que se refieran a cualquier anormalidad, si no se ha cumplido con el requisito indicado.


**Impreso en los Talleres Gráficos "TOMAS PALUMBO" - La Madrid 321-325 - Buenos Aires**

# ALGUNAS CONSIDERACIONES SOBRE FATIGA, ESTIMULACION Y DOPING (*)

POR

PABLO OSVALDO WOLFF

La medicina debe ser contemplada desde diversos ángulos. En consecuencia, el cuadro que presenta es siempre diferente.

Por otra parte se estrechan más y más las vinculaciones entre los problemas sociales y la evolución de la medicina en el sentido social.

En esta labor, a mi modo de ver, también le toca a la farmacología desempeñar su papel. Su importancia en este sentido me parece mucho mayor de lo que se cree comunmente.

Prueba y justifica este concepto el tema tan amplio que hoy consideramos: Fatiga, Estimulación y Doping.

Las tres palabras que componen el título, representan conceptos muy en boga actualmente, como consecuencia de los tiempos en que vivimos y también de los sucesos mundiales que padecemos.

La investigación continua de las toxicomanías me ha inducido a considerar en una forma más general, sintética y crítica los problemas que presenta el « doping » — el « doping » humano, desde luego, que no raramente se observa también en los efectos de los estupefacientes.

Para poder presentar un cuadro que abarque todas las cuestiones pertinentes, tuve que ampliar el tema, y de este modo llegué a la disposición: Fatiga, Estimulación y Doping.

De estos tres sujetos el « *doping* » merece, a mi entender, ser más detalladamente definido.

Practicar el « doping » o dopar significa emplear determinadas substancias, como también métodos, para influir en un sentido de-

(*) Conferencia pronunciada en la Sociedad Científica Argentina el 25 de junio de 1943.

seado sobre ciertas funciones de un organismo, o sea sobre las capacidades y facultades que aquel posee, debiéndose interpretar de acuerdo con los conceptos filosóficos, las operaciones activas como facultades, y las operaciones pasivas como capacidades.

Las substancias dopadoras tienen todas como efecto primordial el de procurar artificialmente la superación transitoria e inmediata, de duración más o menos corta, del límite de capacidad y facultad constitucionales de una persona en un momento dado, pero no provocan un aumento duradero de ellas. Y además tenemos que distinguir dos puntos de partida diferentes, que son: 1º) combatir el cansancio ya existente, o (finalidad más importante aún) demorar la aparición de esa sensación de fatiga, y 2º) acrecentar la capacidad o la facultad normal en procura de un rendimiento superior.

En ambos casos se busca superar artificialmente los límites naturales de productividad del organismo.

Como sucede tantas veces con problemas biológicos, no podemos exigir siempre un linde bien definido y marcado entre estimulación y «doping», especialmente teniendo en cuenta que este último no es en muchas ocasiones sino el grado más elevado de la estimulación.

Debido a la necesidad de limitar en esta oportunidad mi exposición, sólo me es dable ofrecer ahora lo que llamaría un esquema detallado de los grandes problemas que presenta el tema y que trataré más detenidamente en una monografía.

Consideraré especialmente cuestiones que son de cierta actualidad, pero siempre con el empeño de no aislarlas del conjunto. Como verán ustedes, son problemas importantísimos para la salubridad pública y su protección.

## I

Repito, pues: el punto de partida de nuestras consideraciones debe ser la *fatiga* (*).

Si las palabras *cansancio* y *fatiga* se usan por general como sinónimos, el *agotamiento* a su vez es diferente. Presenta un grado más elevado del mismo fenómeno y ocurre otro tanto con la *fatigabilidad*. Todos estos estados no siempre se distinguen con nitidez.

(*) En mérito al tiempo de que dispongo, esta parte ha debido ser muy abreviada, a costa de una exposición minuciosamente hilvanada.

Debemos dividir la fatiga por lo menos en fatiga del cerebro, de los músculos y de la circulación. He dicho «por lo menos» porque este análisis no agota el problema. Conocemos también la fatiga de los diversos órganos, pero esta última ya forma parte de la clínica médica que no incumbe a esta disertación.

A pesar de múltiples investigaciones y entre ellas muchas hábilmente realizadas, nos falta conocer todavía ciertos elementos esenciales al respecto, y hasta el presente incluso difieren apreciablemente entre sí las diversas opiniones sobre las *causas* fundamentales de la fatiga. Por lo tanto, no estamos en condiciones de formular un concepto general y completo, universalmente reconocido, de este fenómeno.

Un individuo no está siempre tan cansado como se siente. El componente psíquico de la fatiga predomina muy a menudo a eventuales alteraciones fisiológicas, y las medidas de recuperación pueden llegar a levantar el nivel de acción con sólo suprimir la sensación de cansancio. Y el cansancio en sí, como consecuencia de esfuerzos corporales, no es el mismo cuando se trata p. ej. de prácticas de deporte, de ejercicios militares o de trabajo industrial.

El atleta, por ejemplo, tiene un motivo determinante para su esfuerzo, que es el deseo de sobresalir y triunfar. En cambio, la fatiga crónica que suelen presentar los obreros puede ser debida, al menos en parte, a la falta de un estímulo.

Las *funciones motoras voluntarias* pueden fatigarse de dos maneras diferentes, según la naturaleza del trabajo: El *trabajo estático* intenso agota rápidamente el organismo y la fatiga que origina, es nerviosa y central; el *trabajo dinámico* en cambio, de moderada intensidad y susceptible de ser realizado durante un tiempo prolongado, causa una fatiga esencialmente muscular y periférica, que se caracteriza por la aparición tardía de fenómenos subjetivos. En este caso, el organismo es susceptible de habituarse a no percibir más la sensación de fatiga y a soportar más tiempo los efectos de ella.

En cambio son infatigables las *funciones involuntarias,* automáticas y rítmicas, p. ej. la del corazón, la respiración, etc.

La *fatiga psíquica* se manifiesta por una disminución de la facultad de mantener la atención con todas las consecuencias conocidas, como son aumento del tiempo de reacción, trastornos en los fenómenos de excitación, inhibición y coordinación, reacciones in-

adecuadas, impulsivas, exageradas. Al adormecimiento precede subjetivamente una sensación de fastidio, de disgusto, una pesadez en la cabeza y una necesidad de sueño. El electroencefalograma nos muestra las alteraciones debidas a este estado, o sea una modificación de las corrientes corticales de acción, en el sentido de una disminución de la amplitud máxima de las ondas alfa.

Como es sabido, las funciones afectivas y vegetativas centrales tienen una influencia restituyente sobre la fatiga psíquica, así que el buen humor y el interés activo motivan el retardo de la aparición de ella, y las reacciones emotivas son capaces de suprimirla.

De la fatiga fisiológica funcional normal hay que diferenciar la sensación de desgano o « flojera ». Los síntomas de la fatiga funcional son debidos a la no coordinación entre los varios sistemas nerviosos del organismo y a la falta de equilibrio entre los grupos simpático y parasimpático del sistema nervioso autónomo. Se producen como consecuencia cambios bioquímicos, y en casos más serios también en el metabolismo basal, en él de los hidratos de carbono, en la presión arterial, el pulso, el control del mecanismo del calor, etc.

La *fatiga temporal y transitoria* es una sensación normal. La *fatiga subaguda* puede ser el resultado de una actividad continuada con la misma intensidad hasta que las reservas de energía están agotadas.

Cuando no se fiscaliza este estado, puede volverse crónico, y por su parte la *fatiga crónica* puede terminar en una enfermedad que incapacite al individuo para cumplir sus tareas.

La fatiga puede ser *local y general*. La local afecta particularmente los músculos que han desarrollado la mayor actividad. La *fatiga material* no tiene relación alguna con la fatiga fisiológica. Comprende las alteraciones irreversibles que surgen por sobrecarga permanente de elementos estructurales del organismo. Tiene cierta importancia en la fatiga lenta y desapercibida y como consecuencia de ella puede sobrevenir una vejez precoz. La *fatiga virtual* se basa sobre la importancia de la frecuencia de la actividad en el sentido, de que el equilibrio entre consumo y restitución de una actividad puede ser mantenido hasta alcanzar cierta frecuencia de la actividad, y si esta última es excedida, se manifiesta fatiga, pero sólo virtualmente, porque desaparece, cuando disminuye la frecuencia.

Lo que es de suma importancia para las relaciones entre fatiga, estimulación y « doping », es el hecho de que el organismo posee *mecanismos protectores especiales* para evitar reacciones perjudiciales causadas por excesos de la actividad funcional. En este sentido, la sensación de fatiga actúa como un *verdadero dispositivo de seguridad* contra excesos forzados que gastarían en alto grado las reservas reponedoras, y por lo tanto podrían perturbar el curso ordenado del respectivo ritmo de consumo y restitución, que normalmente es lento.

Son justamente estas consideraciones preliminares las que tienen mayor importancia para nuestro tema, es decir, para la investigación sobre el efecto, perjudicial o inocuo, de substancias con acción estimulante, excitante y hasta dopadora, ya que las mismas pueden provocar la inhibición del funcionamiento de los mencionados dispositivos de seguridad, con todas las consecuencias que se pueden imaginar.

Existen, empero, casos de necesidad, en los cuales el organismo por sí mismo, o sea sin intervención farmacológica, estimulante o dopadora, procede a la eliminación de esos dispositivos de seguridad, como ser: en estados de rabia, éxtasis, temor, hambre y bajo la acción de ciertos dolores. Entonces el sistema nervioso autónomo, por conducto del nervio simpático, interviene para asegurar la existencia del organismo entero, a través de una situación peligrosa, y moviliza todas las funciones hasta el agotamiento extremo de las reservas. En estos casos puede suceder que quede suprimida la sensación de cansancio que normalmente protege al organismo contra el agotamiento, y como consecuencia coinciden en esta situación fatiga y agotamiento. El entrenamiento y el estado psicológico del individuo con su efecto reactivo sobre la disposición del sistema vegetativo, desempeña un papel fundamental en la movilización de las reservas que se hallan presentes, y en su utilización oportuna.

Una de las causas principales del cansancio es una movilización insuficiente y por lo tanto una utilización incompleta de las reservas disponibles.

Omito tratar las investigaciones bioquímicas sobre la fatiga porque falta saber todavía si existen *substancias de cansancio específicas*. Lo que conocemos hasta el presente son fenómenos metabólicos muy complejos que todavía no han permitido sacar conclusiones determinantes. Tampoco trataré las relaciones entre fatiga y enfermedades que no tienen conexión con esta disertación.

Lo que nos ocupa en primer lugar es el problema de la fatiga en su relación con el rendimiento del trabajo, sea corporal o intelectual, limitado por la capacidad del individuo.

Es muy sabido, y ha sido confirmado nuevamente a raíz de observaciones realizadas en reclutas, que el *entrenamiento corporal* eleva considerablemente la resistencia contra la fatiga, al extremo que las horas de trabajo pueden ser aumentadas sin que se corriera el peligro que causa la fatiga durante el trabajo.

Otra posibilidad de llevar aún más lejos el límite subjetivo, hasta el término extremo de la capacidad de trabajo, nos lo brinda el empleo de ciertos *fármacos*. Aquí encontramos la diferencia principal entre *entrenamiento* y « *doping* ». El primero es el resultado de un mejoramiento continuo y creciente de la capacidad de rendimiento total; el segundo, en cambio, es limitado en su duración y además producido artificialmente.

Es una de las tareas más difíciles la de juzgar el aumento de un rendimiento, porque los resultados son sumamente variables, debido a la influencia de numerosos factores, tanto internos como externos. Dicha dificultad crece todavía cuando se trata del efecto farmacológico de una substancia en el sentido indicado, porque pueden producirse alteraciones favorables y desfavorables en los más distintos lugares del organismo, las que a su vez pueden aumentar o reducir, respectivamente, los efectos observados en su totalidad.

Ni siquiera las observaciones comparativas de fiscalización que siempre se emplean en investigaciones serias durante el análisis farmacológico, ofrecen plena garantía para una exclusión total de las posibles fuentes de errores. He ahí la razón por la cual algunas publicaciones sobre el mismo tema no pueden ser aceptadas como testimonio de algún valor, pues adolecen precisamente de la falta de esta fiscalización suficiente y en consecuencia también de la falta de ciertos requisitos indispensables para poder llegar a conclusiones exactas y certeras.

## II

Con estas consideraciones sobre el efecto farmacológico, ya hemos entrado en la parte de *estimulación y « doping »*.

Como dije, entre excitación, estimulación y « doping » hay múltiples transiciones, si bien la diferencia existente entre estos estados es muchas veces bien clara.

De lo expuesto sobre la fatiga ya se deduce fácilmente que existen dos grandes grupos de « doping », a saber: *corporal y cerebral.*

Más antiguo y, por decirlo así, más arraigado, es el « *doping* » *corporal.* Se habla del « doping » entre los atletas de la antigua Hélade y entre los indios de la América precolombiana. Así por ejemplo, el mascar hojas de coca pertenece a la parte muy vieja de la historia de nuestro continente. Bebidas alcohólicas ya se usaban en el siglo XVII en Inglaterra con esta finalidad.

El método de dopar animales con alcaloides se practicó por primera vez en Estados Unidos de América aproximadamente por el año 1896. Allí y en Rusia el dopar animales, especialmente caballos de carrera, era una costumbre corriente.

El ejemplo más conocido del « *doping* » *cerebral* es el uso de ciertas substancias que estimulan y aún excitan el cerebro, es decir, la facultad individual para prolongar determinadas actividades intelectuales.

Como ocurre tantas veces en problemas biológicos, en muchos casos estos dos grupos se cruzan, de modo que el « doping » corporal pueda estar acompañado por efectos dopadores cerebrales — lo que es más frecuente — y viceversa.

El concepto de estimulación y « doping » no se limita a algunas pocas drogas y substancias químicas de efecto altamente activo, sino que comprende un conjunto de agentes bastante extenso que contiene preparados alimenticios o componentes de alimentación usual; vitaminas; algunas sales inorgánicas; el oxígeno; la luz artificial; y finalmente el gran grupo de diferentes substancias químico-farmacéuticas. La característica común de todos estos agentes de tan variada naturaleza, es que sus efectos son efímeros y hasta fugaces. He aquí la diferencia con los analépticos y los así llamados « tónicos », que tienen como finalidad la producción de un efecto duradero.

El juicio científico sobre la cuestión de si una substancia tiene o no características de estimulante o de dopadora se vuelve tanto más complejo al entrar también en la cuenta numerosos y muy diversos factores cuando se trata de comprobar si una substancia provoca o no un aumento de la capacidad funcional. Todavía nuestros conocimientos al respecto son muy rudimentarios.

Además, a menudo resulta muy difícil descubrir el carácter nocivo de una substancia, pues no es suficiente saber solamente que no

es tóxica. Substancias de esta índole, que tienen una acción excitante transitoria, por cierto pueden aparentar en el acto un excelente efecto. Pero cuando son administradas por más largo tiempo, pueden provocar desarreglos de tal gravedad en las reacciones fisiológicas, que son susceptibles de originarse perjuicios, tanto físicos como psíquicos, en el organismo.

Consideraremos en primer lugar substancias que tienen un efecto estimulante o dopador en el hombre, y luego nos ocuparemos de la acción de ellas en animales.

## III

Trataré muy someramente las substancias que ejercen una acción más estimulante que dopadora.

Entre los *preparados alimenticios,* menciono especialmente la *glucosa.*

No es solamente el protector del organismo contra una hipoglicemia incipiente del cerebro y contra el agotamiento de las reservas de hidrato de carbono, sino también permite aumentar la capacidad funcional en los casos de ejercicios prolongados que de otra manera serían agotadores, pues el músculo quema en primera línea hidratos de carbono, y de éstos es la glucosa la que se absorbe y asimila con mayor facilidad y rapidez.

Para el buen desarrollo de los procesos metabólicos de fosforilización y oxidación, es necesaria la presencia de enzimas y de diferentes coenzimas, las más importantes de las cuales derivan de las vitaminas B, y también es menester un buen funcionamiento de la corteza suprarrenal para la regulación normal de las fosforilizaciones, sin las cuales el metabolismo de los glúcidos no se puede realizar. Si este proceso de fosforilización es alterado, se presentan trastornos circulatorios.

La glucosa se suministra a menudo a los soldados, pero ciertamente no siempre con la finalidad de facilitar esfuerzos corporales extraordinarios, sino como producto alimenticio, fácilmente transportable y asimilable. La consecuencia más notable de su uso es la disminución de la fatiga.

Queda todavía pendiente la cuestión de si el efecto favorable de la ingestión de glucosa no se debe solamente a subsanar un estado

de hipoglicemia, que quizás se produce más fácilmente de lo que muchos piensan.

Sobre el efecto estimulante de la *lecitina*, y asimismo del *huevo*, y de la *gelatina*, no podemos expresar una opinión terminante. Falta todavía la prueba decisiva en el sentido positivo. Sin duda desempeñan un papel importante en estos casos como en otros semejantes, de ciertas especialidades dietéticas, la sugestión, la propaganda hábil y, paradójicamente, el precio elevado, que ejerce una atracción psicológica.

La influencia de las diferentes *vitaminas* sobre la fatiga tampoco está bien dilucidada. Si se trata de cierta deficiencia, es decir de una hipovitaminosis, desde luego podemos probar el efecto favorable pero aquí no se trata de estos estados, sino de personas *sanas* y de la influencia del empleo *adicional* de estas substancias.

La importancia de la *vitamina* $B_1$ para el metabolismo de la glucosa ya ha sido mencionada.

Hasta no tener conocimientos mejor basados, no podemos considerar la absorción de un excedente de la vitamina $B_1$ como particularmente propicia para elevar la capacidad funcional. Otro tanto puede decirse de la *vitamina C*.

Sabemos que en el músculo fatigado del conejo la cantidad de *vitamina C* es reducida. Los animales cansados se restablecen más rápidamente cuando se les suministra ácido ascórbico, o sea la vitamina C. Entonces aumenta el glicógeno en el hígado y en los músculos.

Desde luego debe abundar en la alimentación de los deportistas y de otras personas que realizan grandes esfuerzos corporales, sin que, administrada en exceso, permita esperarse un aumento de la capacidad funcional. En el ejército suizo se han realizado observaciones muy favorables en cuanto al empleo de la vitamina C.

Otro grupo que tengo que mencionar es el de las *hormonas*. En particular conocemos la influencia de la *corteza suprarrenal*, porque sabemos que una insuficiencia de su funcionamiento provoca un estado de gran cansancio, el cual es debido no sólo a alteraciones de la absorción intestinal en general y a trastornos del metabolismo de los hidratos de carbono, como ya hemos mencionado, sino también y muy particularmente a alteraciones de la eficiencia muscular misma.

Cuando hay esfuerzos musculares de larga duración, la corteza

suprarrenal sufre muy pronto una hipertrofia notable, adaptándose así a una acrecentada demanda hormonal del organismo. Esto prueba que la hormona cortical es necesaria para el trabajo muscular.

Además, se ha comprobado que el cansancio fisiológico puede ser suprimido por esa hormona.

A pesar de todo lo que sabemos hasta el momento sobre el particular, todavía no ha sido posible establecer si realmente se puede elevar el rendimiento corporal normal por medio de la hormona suprarrenal.

Muy difundida está la administración de los *fosfatos*. Numerosos investigadores son de opinión favorable respecto a su uso como estimulante corporal y también cerebral. Influye especialmente sobre el sistema nervioso, pero nos faltan bases para determinar hasta qué grado se trata nada más que de influencias subjetivas, aunque quizás realmente los fosfatos resulten capaces de acrecentar el rendimiento del organismo.

Menciono de paso algunas otras *sales inorgánicas*, a las cuales se atribuyen, con mayor o menor razón, efectos estimulantes e inclusive dopadores, como son: el *calcio*, el *cloruro de sodio*, en ciertas condiciones los *alcalinos*, que provocan una alcalosis artificial y sobre cuyo efecto las opiniones científicas todavía son absolutamente dispares. Otros han observado un buen efecto con la administración del *cloruro de amonio*, uno de los medios más efectivos para producir una acidosis. Haldane, el eminente fisiólogo inglés, se ha ocupado detenidamente de esta cuestión y también se han realizado ciertas comprobaciones a grandes altitudes. Pero estos productos que acabo de mencionar tienen todavía solamente un interés puramente científico.

El *oxígeno*, que ocasionalmente se menciona como factor estimulante, utilizado en concursos deportivos, con toda seguridad no tiene esa cualidad si no median condiciones muy especiales, por la sencilla razón de que el oxígeno inhalado en exceso ya ha sido consumido casi al comienzo del esfuerzo físico.

Tampoco intento ocuparme en detalle de la influencia de los *rayos ultravioletas* que también, bajo ciertas condiciones, pueden ejercer una influencia favorable sobre la capacidad funcional.

Se usan además como estimulantes diversas substancias o, mejor dicho, medicamentos, con efecto particular sobre el aparato circulatorio.

De ellas mencionaré en esta ocasión especialmente dos, que en los últimos años han alcanzado gran difusión, o sea la *coramina* y el *cardiazol*.

Estimulan el sistema nervioso central y también la substancia cortical del cerebro. Las reacciones reflejas sufren un aumento, y tanto el centro respiratorio como los centros vasomotores experimentan un estímulo.

Se podría suponer de antemano que un efecto favorable de una substancia sobre la respiración podría elevar el rendimiento físico, por haber sido demostrado que un aumento de la función respiratoria eleva también considerablemente la rapidez de la restauración corporal.

En consecuencia, con finalidad preventiva se administraron esas sustancias a numerosos atletas y también en diferentes expediciones científicas a regiones de gran altitud.

(No se trata aquí del empleo de ellas en caso de debilidad circulatoria o de agotamiento como consecuencia de esfuerzos deportivos o de otra índole).

Sobre el uso de la coramina para evitar la fatiga corporal y el surmenaje, existen notables observaciones realizadas durante las maniobras del ejército suizo, en parte a más de dos mil metros de altitud.

Se puede resumir, de acuerdo con nuestros conocimientos actuales, que la coramina y el cardiazol en casos de esfuerzos de larga duración probablemente mejoran la capacidad funcional durante cierto tiempo, debido a un aumento transitorio de vigor y una postergación de la fatiga.

Pero la administración de estos compuestos solamente puede ser permitida bajo una fiscalización médica estricta, porque se trata de un problema clínico muy complicado y no debe permitirse que deportistas se administren, por iniciativa propia, estas substancias con finalidades de estimulación o movidos por cierta idea de « doping ».

## IV

Las substancias que acabamos de mencionar, en lo principal pertenecen mayormente al grupo de los *estimulantes*.

La *cafeína*, empero, que también entra en estas consideraciones, ya se acerca más al grupo de las substancias realmente *dopadoras*.

Sus efectos son tan conocidos que omito en esta oportunidad detallarlos. Pertenece al mismo conjunto la *nuez de cola* y en cierto sentido la *nuez de betel.*

En cambio, las que consideraremos en seguida, son propias del grupo de las substancias *dopadoras.*

La más conocida y quizás la más vieja de éstas es el *alcohol.* Para nuestras investigaciones su acción tóxica es mucho más importante que su valor, muy dudoso, como « fuente de energía », aunque respecto a las cantidades pequeñas no se puede negar que, absorbido en momento oportuno, pueden ejercer cierto efecto estimulante debido a su capacidad de atenuar efectivamente los síntomas de inhibición y la sensación de cansancio. Es por eso que durante las pruebas deportivas de muy larga duración, por ejemplo en las carreras ciclistas de seis días, como asimismo en las luchas boxísticas de corta duración, los empresarios más experimentados recurren al estimulante, representado por un pequeño vaso de vino o de cognac. Su efectividad sin embargo depende mucho de la cantidad y calidad del alcohol ingerido, del grado de su concentración y especialmente del momento en el cual se absorbe.

Cuando se trata solamente de hacer intervenir la fuerza muscular pura y la resistencia nerviosa, las pequeñas dosis de alcohol son susceptibles de aumentar, al principio, la aptitud física.

Cuando, en cambio, se exige del sistema nervioso central una coordinación más precisa de los movimientos, hasta las cantidades más ínfimas de alcohol con toda seguridad disminuyen la capacidad funcional.

No hay razón alguna para recomendar el alcohol como substancia estimulante o dopadora en el deporte. Los trastornos en la región de los centros de coordinación que aparecen relativamente temprano, son más fuertes que los demás efectos y por eso y con razón, todos los médicos de deporte rechazan el empleo del alcohol.

La substancia clásica entre todas las que se emplean para el « doping », son las *hojas de coca.* Su uso por los indios en las altitudes serranas para suprimir la sensación de hambre, sed y fatiga y para aumentar su capacidad funcional de trabajo, es tan conocido que basta esta alusión. Quiero añadir solamente que de ningún modo es aún unánime la opinión científica sobre la *necesidad* de mascar hojas de coca como substancia dopadora imprescindible para poder realizar trabajos en las altitudes.

Tenemos fundamentos bien apoyados para negar una real necesidad al respecto, y considero, antes que las ventajas que podrían resultar de su uso continuo, los perjuicios personales y sociales que origina la coca entre los que la mascan.

La historia de la coca parece dar razón a los que participamos de esta opinión; pero aún falta una investigación amplia y puramente científica, desde luego libre de opiniones e influencias que tienen más aspecto económico e interesado que humano y social.

En este conjunto es notable y digno de mención el hecho de que, según noticias de buena fuente, en la guerra Boliviano-Paraguaya del Chaco el gobierno de Bolivia proveyó a sus soldados de hojas de coca, accediendo al deseo de ellos, utilizando inclusive la vía aérea para el envío. Primeramente las empleaban solamente los soldados indígenas procedentes del altiplano, o sea los de la raza aimara; pero luego ellos enseñaron su uso también a los soldados oriundos de regiones más bajas, de raza quechua, así que finalmente no hubo más diferencias de raza entre los que mascaban hojas de coca. El efecto sobre la capacidad combativa era estimulante.

Este hábito de mascar hojas de coca o cocaismo, debe distinguirse del cocainismo, el abuso de la *cocaína* pura o sea del alcaloide activo de las hojas de coca.

El cuadro que presenta el cocainismo, es en numerosos puntos absolutamente diferente del que se observa en los mascadores de hojas de coca. Si el cocaismo muchas veces es desvastador para los que lo practican, el cocainismo por lo general es un vicio en la acepción real de la palabra.

No hay duda que la cocaína es una substancia dopadora excelente, con efectos corporales y cerebrales, y como tal es muy conocida entre deportistas profesionales y más aún en ciertos ambientes hípicos.

Sobre la fatiga tiene una influencia dinámica tan impresionante, que ya hace sesenta años un médico militar prusiano recomendó su uso para finalidades militares. Felizmente la administración militar no accedió a dichas proposiciones.

Ya hace algunos decenios la cocaína se administró en algunos concursos deportivos, y en una época no muy lejana llegó a ser poco menos que la substancia dopadora internacional.

Gracias a las actividades nacionales e internacionales, esto último por medio de la Liga de las Naciones, su uso disminuyó considera-

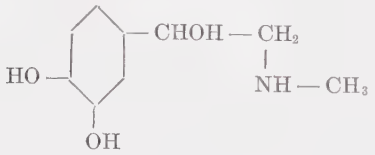
blemente al menos, aún cuando no puede decirse que ha sido desterrado radicalmente.

Tendría que extenderme más en consideraciones a este respecto, pero vista la amplitud del sujeto que tengo que considerar me abstendré, ciertamente a pesar mío, de profundizar sobre estas substancias, aun cuando ofrecen más problemas científicos, prácticos y sociales de lo que generalmente se piensa y que todavía se hallan pendientes de solución. Por ello me excuso de tratarlos de una manera sucinta, para ocuparme más detalladamente en algunas substancias nuevas que merecen nuestro especial interés.

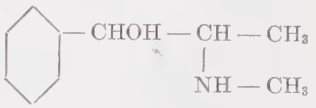
Son las así llamadas « *aminas despertadoras* ». Esta denominación del grupo ya contiene la característica de su efecto.

Son compuestos cuya acción farmacodinámica sobresaliente es precisamente su efecto antifatigoso y despertador.

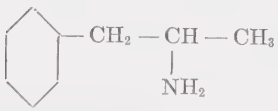
Las substancias principales de este grupo son: la *benzedrina*, también llamada *anfetamina* o *actemín*, y su derivado metilo, la *pervitina*, que en nuestro país es conocido como « *estimulex* ». Pertenecen químicamente al grupo de la *adrenalina* y *efedrina*, y son muy activas para el sistema nervioso central del organismo.



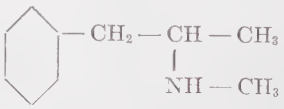
Adrenalina
3 , 4-hidroxifenil-2-metilamino-etanol



Efedrina
*l*-1-fenil-2-metilamino-propanol-(1)



Benzedrina, Anfetamina, Actemín (Aktedol),
Orforín, etc.
*d*-1-fenil-2-isopropilamina
desoxi-nor-efedrina



Pervitina, Estimulex
*d*-1-fenil-2-metilaminopropan
*d*-N-metil-benzedrina

Existen aquí relaciones de sumo interés, tanto farmacológicas como clínicas entre la adrenalina, la efedrina, la benzedrina y la pervitina. A medida que avanza la transformación química en el sentido aludido, disminuye el efecto periférico simpático mimético, típico para la adrenalina, mientras que van apareciendo más y más los efectos de la estimulación central, los cuales ya son bien marcados en la efedrina, si bien sólo en grado reducido.

Nos ocuparemos aquí solamente de la influencia estimulante y dopadora de estas substancias sobre las actividades funcionales del cerebro humano, y dejaremos de lado los demás efectos, como son la estimulación del metabolismo basal, la elevación de la presión sanguínea y otros efectos que son de interés únicamente para la clínica médica y otras ramas de la medicina.

Debido al mencionado efecto cerebral central, la benzedrina se emplea para el « doping » humano como substancia típica de estimulación subjetiva; ejerce una influencia muy marcada sobre la disposición de ánimo; procura una mayor actividad mental, una elevación del espíritu, a menudo acompañada por una sensación subjetiva de renovada energía y de vivacidad, incremento de confianza en sí mismo, espíritu emprendedor, facilidad de resolución y de iniciativa, impulso al trabajo y a la actividad, supresión o disimulo de sensaciones molestas de disgusto y, ante todo, de la fatiga. Además provoca un estímulo psicomotor seguido de una mayor actividad motora, de lo que resulta un aumento de la capacidad para el esfuerzo físico y mental. Conduce en consecuencia a una sensación de optimismo, de bienestar y demás sensaciones agradables.

Estos efectos parecen ser muy seductores, pero veremos en seguida que el uso prolongado de la benzedrina acarrea bastantes peligros, y recuerdo en esta ocasión ese refrán tan conocido que dice: « el que quiere celeste que le cueste ».

El aumento de iniciativa y ritmo es debido a desinhibiciones y a otros efectos que facilitan la actividad de las asociaciones, lo que sucede a expensas de un pensamiento ordenado y concentrado y también a costa de cualidades morales como lo son la seriedad, la dedicación al trabajo, la autodisciplina y demás virtudes individuales.

En consecuencia, estas aminas no son capaces de fomentar la labor seria y científica.

Existen ya amplias experiencias al respecto realizadas particularmente en Norteamérica. Cuando se trata de personas mentalmente sanas, los perjuicios del abuso son más importantes que las ventajas logradas.

La eficiencia del rendimiento mental de un niño retardado, por ejemplo, puede ser mejorada con seguridad por la acción de la benzedrina pero solamente mientras la acción estimulante produzca sus efectos, lo que demuestra claramente su carácter de « doping ».

Es justamente el efecto de quitar el sueño que ha hecho tan fa-

moso este producto, primeramente entre los estudiantes de algunas universidades de Norteamérica en épocas de exámenes. Luego la fama de su eficacia se divulgó sin respetar fronteras, y llegó inclusive hasta nosotros, sin despertar, por desgracia, ninguna crítica, aparte de una advertencia de Bonhour y Francone, así que también en nuestros círculos estudiantiles y otros se usan la benzedrina y las substancias similares con finalidades absolutamente dopadoras.

No se dan cuenta, al « doparse » de este modo, que se engañan a sí mismos, justamente por la mencionada falta de concentración y ordenación en su discernimiento, porque si bien pueden trabajar cuantitativamente más, la facultad de retención y análisis no mejora de ninguna manera.

Recuerda este efecto otro semejante de la cocaína, lo que también he podido comprobar en algunas autoobservaciones.

Basten aquí estas alusiones, que desde luego dan solamente una impresión muy lejana del análisis largo y muy complicado que ya tenemos sobre el efecto de esta droga.

Como en esta conferencia debo concretarme más a problemas sociales y médico-sociales, quiero añadir solamente algunas palabras sobre la acción de la benzedrina frente a los efectos del *alcohol* consumido.

Cierto es que actualmente la benzedrina es administrada con mucha eficacia en el tratamiento clínico del *alcoholismo;* pero otra cosa es su uso, ya bastante arraigado entre el público, para contrarrestar, por su acción cerebral antifatigosa y dopadora, las consecuencias desagradables de una noche de *excesos alcohólicos*. Esto seguramente puede hacerse una vez, pero por cierto no es posible practicarlo con frecuencia por las razones ya expuestas referente a los perjuicios que pueden aparecer, porque el empleo prolongado a menudo está acompañado de efectos secundarios desagradables y hasta peligrosos.

Mencionaré aquí solamente palpitaciones, taquicardia, hipertonía hasta en forma persistente, colapsos del sistema circulatorio, vértigos, gran inquietud motora, tensión nerviosa, agitación, insomnio, angustia y hasta fuga de ideas. En consecuencia, está muy lejos en estos casos de producir el buscado aumento de la capacidad de concentración.

Y a mí me parece muy comprensible que aparezcan estos fenómenos molestos si, como es lo más probable, el efecto estimulante se

produce sólo por desinhibiciones, y por lo tanto no presenta un verdadero aumento de la capacidad o facultad funcional.

La aparición de la sensación de cansancio, para repetirlo otra vez, es una prudente advertencia biológica, una válvula de seguridad que nos protege contra el agotamiento de nuestras fuerzas.

Si la eliminamos, se realiza un gasto extraordinario, hasta ilimitado, de las reservas del organismo, y en consecuencia un detrimento progresivo.

El empleo de la benzedrina, aparte del uso médico científico o de su administración muy ocasional, es todavía más peligroso por dar lugar también, como parece, a un *acostumbramiento.*

No disponemos de muchas observaciones al respecto, pero las experiencias que hemos recogido en cuanto a la evolución de un acostumbramiento y una toxicomanía en general, no nos permiten todavía excluir este peligro bajo las condiciones pertinentes.

Una tolerancia típica ya se ha comprobado. Y tengo que añadir que una autoridad tan respetable y cautelosa como lo es el Servicio Federal de Higiene Pública de Suiza, ya ha mencionado « casos de acostumbramiento que condujeron a la toxicomanía ». Haya o no peligro de acostumbramiento, el enorme consumo de la benzedrina en los últimos años, especialmente en los Estados Unidos de América y el peligro de su uso desmedido e insensato ha movido a algunos gobiernos a tomar medidas de precaución.

Así en nuestro país, en Inglaterra, Estados Unidos de América, Suiza y otras naciones, su expendio sólo se permite bajo receta. En Alemania está además sujeto a la legislación de estupefacientes.

De todas las investigaciones se desprende que la benzedrina no es un analéptico general, y en particular no es apta para ser usada durante un tiempo prolongado.

Tampoco es admisible su empleo regular por personas sanas. La misma fábrica farmacéutica productora más importante de benzedrina hace esta advertencia.

Cabe destacar que debe ser absolutamente prohibido el empleo de la benzedrina a personas que por su profesión podrían exponer a un peligro la vida de sus semejantes, como ser: conductores de automóvil. El efecto de la benzedrina puede producir en ellas una tensión nerviosa y una rápida sucesión de ideas, efectos que convertirían al conductor en un desenfrenado que no respetaría los límites prudentes de velocidad.

Debe ser administrada solamente bajo vigilancia médica y en su dosificación ha de tenerse en cuenta la forma individual de reaccionar.

También debe evitarse el empleo simultáneo de otras substancias con acción semejante, por ejemplo la combinación con efedrina o con cafeína. — Conozco un caso que he observado en estos días, justamente en un científico que no hace dos semanas dictó una conferencia en esta misma casa de estudios. No siendo médico y habiendo escuchado algo sobre los efectos de substancias que consideramos aquí mismo, tomó por la mañana efedrina y por la tarde actemín, que corresponde a la benzedrina, y además café fuerte, con el efecto final de un trastorno circulatorio gravísimo. El electrocardiograma, por ejemplo, mostró un bloqueo de la rama intraventricular.

La vida del mencionado hombre de ciencia estuvo en serio peligro esa misma noche, y en parte fué gracias justamente a la coramina que sus médicos lograron salvarle.

El otro producto principal de este grupo es la *pervitina*, que se usa principalmente en su patria de origen, Alemania, en cierto grado también en otros países, por ejemplo en el Brasil y además en el nuestro, donde es conocido con el nombre de « *estimulex* ».

Tiene un efecto muy semejante al de la benzedrina y por lo tanto reza para él todo cuanto hemos expuesto anteriormente sobre ésta. Su acción estimulante central es todavía más acentuada que la de la benzedrina, con toda la secuela de consecuencias correspondiente.

Esto se explica quizás por el hecho de que posee un grupo metilo más.

Sólo ahora los profesores Dr. Armando N. Novelli, catedrático de química orgánica y síntesis de medicamentos de la Facultad de Medicina de Buenos Aires, y Dr. M. L. Tainter, catedrático de farmacología de la Facultad de Medicina de la Universidad de Stanford, en San Francisco, han realizado al respecto investigaciones de sumo interés, en una ejemplar colaboración de químico y farmacólogo.

De unos nueve derivados de la benzedrina, con substituciones secundarias y terciarias en el grupo amino de la cadena lateral, uno solo, el derivado d-metil, o sea la pervitina, mostró en ratones un efecto cerebral algo más acentuado.

El efecto del isómero racémico se acerca al del isómero dextrógiro, es decir la pervitina. El del compuesto levógiro es menos acentuado, aunque perdura un tiempo considerablemente más largo.

Queda aún por comprobar, si esta última observación, realizada en ratones. tiene o no valor clínico.

Según observaciones clínicas, el uso regular de la pervitina (estimulez) reduce prontamente y hasta cierto punto la agudez del juicio, la precisión de las expresiones y la memoria, sin que el individuo mismo, bajo la influencia de dicho compuesto, se aperciba de ello.

Debido al relajamiento de las inhibiciones normales, las personas que están bajo la influencia de esta substancia pierden el imperio de sí mismo, es decir, el sentido de lo que es conveniente, y dicen cosas que en estado normal seguramente no hubieran expresado.

Un psicólogo alemán, que en colaboración con médicos clínicos realizó investigaciones detalladas, llegó, en autoobservaciones, a resultados muy interesantes. Por ejemplo, mientras por lo general escribe muy concisamente, bajo el efecto de la pervitina escribió muchísimo, particularmente durante la noche como consecuencia del insomnio debido a ese producto, y eso en forma tal que al día siguiente, cuando cesó el efecto estimulante, en parte borró otra vez lo escrito. El desarrollo de las ideas disminuyó considerablemente y ya no siguió su curso lógico. Concibió ideas fantásticas. a la vez que experimentó un « optimismo infantil ».

Los trastornos de índole psíquica son bastante pronunciados. Algunos individuos se sienten atormentados y hasta perseguidos. Se observan deseos vehementes de fumar tabaco, disartria cuando se habla de prisa, temblor, deseos de bromear, decaimiento y depresiones. Se notan también, aun cuando con menor frecuencia, cansancio acompañado de sensaciones de angustia, alteraciones y perturbaciones mentales, hasta desorientación, alucinaciones, psicosis real y accidentes fatales.

La pervitina contrarresta los efectos del *abuso del alcohol,* en una manera análoga a la de la benzedrina. Su empleo con esta finalidad ya tiene el aspecto de una amenaza social, como lo revelan comunicaciones de Alemania y Suiza. Allí está de moda, en ciertas reuniones sociales, hacer circular la caja de pervitina después de excesos alcohólicos, igual como antes se practicaba con la cocaína.

Debido a los efectos dopadores de la pervitina, similares a los de la cocaína y de la benzedrina, se realizaron ensayos para aumentar las fuerzas corporales de formaciones militares.

Un médico del ejército alemán recomendó recientemente el em-

pleo de la pervitina debido a su alto valor para enardecer una tropa, en especial cuando ésta se encuentra mentalmente cansada, como por ejemplo un cuerpo motorizado después de un fatigoso avance nocturno.

Ahora bien, substancias dopadoras de esta clase, de efecto inmediato, son de palpitante actualidad en la *guerra* que presenciamos, donde se trata incesantemente de hallar compuestos que permitan al soldado realizar un esfuerzo intenso en todo momento y circunstancia.

Se dice que en el ejército alemán se han empleado tabletas de tales aminas, probablemente junto con vitaminas, durante la contienda actual con motivo de marchas forzadas y de la así llamada « guerra relámpago ».

Entre otros, el Dr. H. Staub, catedrático de farmacología de Basilea (Suiza), está convencido de que ciertos esfuerzos de los aviadores y otros hombres de tropas motorizadas no habrían sido posibles si éstos no hubieran ingerido con anterioridad substancias que poseen el efecto de estas aminas despertadoras.

Explica que la pervitina y la benzedrina constituyen una necesidad para las tropas motorizadas, porque aumentan la facultad de observación, mientras que la monotonía del manejo y el fuerte ruído cansa a los soldados y los vuelve somnolientos.

En cambio, las experiencias *generales* que realizaron en este sentido también los mismos alemanes, confirman los efectos francamente contraproducentes de la benzedrina y pervitina, que se manifiestan en las consecuencias a que hemos aludido.

La pervitina también parece desarrollar cierta tolerancia en el uso prolongado. Con las escasas experiencias que tenemos, todavía no podemos juzgar si existe un acostumbramiento real.

Sin embargo, es sugestivo en este sentido que la Comisión Alemana de Medicamentación, sin duda una autoridad en la materia, diga expresamente: « Es contraproducente la administración de la pervitina para aumentar el rendimiento de personas sanas (¡toxicomanía!)». Y la revista oficial de la agremiación profesional de los médicos alemanes, ha publicado una advertencia general llamando la atención sobre el peligro de una toxicomanía originada por la pervitina.

Además, está suficientemente comprobado el hecho de que numerosas personas con predisposición a una toxicomanía se servirían

intensivamente de estas aminas cuando lleguen a tener conocimiento de ellas.

No debe ser sin razón que los alemanes llaman a estas substancias tabletas « stuka », haciendo alusión al « avión de lucha en picada » de ese nombre.

Ni ha de ser sin motivo tampoco que en numerosos círculos autorizados de la Europa central se habla en la actualidad de una infección epidémica del pueblo con estas substancias, y de que allí existe el peligro, aparte de los muchos para la salud pública, de un abuso de la pervitina por falta de café.

Es por ello comprensible que en Alemania la pervitina esté comprendida en la legislación antiestupefaciente y que en la Argentina, Suiza, etc., su expendio se permite únicamente bajo receta.

Para evitar erróneas interpretaciones, quiero insistir en el hecho de que el abuso sin discernimiento de estas aminas despertadoras no tiene nada que ver con la investigación científicamente valiosa de la farmacología, que en este caso ha vuelto a proporcionar a la clínica terapéutica remedios nuevos que son de gran utilidad para muchos pacientes en ciertos y determinados casos, fiscalizados por el profesional.

## V

El aspecto del « doping » cambia en cierto modo cuando se considera su uso para con *animales,* especialmente en caballos de carrera.

La historia del « doping » de animales es muy ilustrativa. Ya desde hace más de 30 años se lucha especialmente de parte de las direcciones de los hipódromos, contra el « doping » que sin embargo, a pesar de esta oposición, se extendió en grado considerable, hasta que se pudieron tomar medidas muy severas junto con el desarrollo de la situación internacional respecto a la supresión de las substancias más usadas, o sea los estupefacientes.

El interés que tienen las instituciones patrocinantes de carreras en su lucha contra estos abusos, no es solamente el moral, para evitar el engaño, sino otro substancial. En efecto, estas instituciones tienen como finalidad el fomento de la raza caballar, mientras que el « doping » a menudo da como resultado final una insuficiencia de fecundidad o la esterilidad prematura, como consecuencia de las

reacciones degenerativas crónicas, defectos funcionales o falta de vigor, que originan las substancias dopadoras.

La lista de las substancias que se han venido empleando y seguramente en muchos casos todavía se emplean, es muy larga. Las que se usan en mayor escala son la cocaína, la morfina, la heroína, la estricnina y alcaloides del grupo de la veratrina.

Aparte del « doping » a *efecto positivo,* existe también el que persigue un *efecto negativo,* o sea la administración clandestina de substancias destinadas a privar a un caballo veloz de sus fuerzas normales para así impedirle ganar una carrera.

Mientras en los primeros tiempos de la época a la cual nos referimos, el diagnóstico eficaz era muy difícil realizar por falta de medios suficientemente exactos, en la actualidad, mediante el análisis de la saliva del caballo se puede efectuar una fiscalización con mucha más exactitud.

Muy promisor es un método nuevo que ha sido descrito hace poco por el profesor Ramón G. Loyarte, de la Universidad de La Plata, que realiza el contralor por examen espectroscópico de la saliva, lo que es muy sensible y merece preferente atención.

Aunque las autoridades fiscalizadoras de los hipódromos en todos los países han adoptado medidas preventivas muy bien encaminadas, siempre se descubren nuevos casos de « doping » en los caballos. Existen al respecto publicaciones recientes de Estados Unidos, de Canadá y del Uruguay.

Hace poco tiempo, la justicia argentina ha investigado uno de estos casos con la máxima escrupulosidad y exactitud científica.

Según se comprobó por medio del análisis de la saliva, dos caballos, que en las carreras en que intervinieron, figuraron segundo y primero, respectivamente, en el orden de llegada a la meta, corrieron bajo la acción ilícita y dopadora de estupefacientes o estimulantes prohibidos.

Desafortunadamente las substancias empleadas no pudieron ser identificadas con precisión, debido a la escasez de material. Probablemente se usó una mezcla de varios alcaloides en proporción reducida, justamente con la intención de dificultar el análisis, pero que, sumados, constituyen la dosis necesaria para producir el efecto buscado.

Estas mezclas, denominadas « macedonia » — lo que significa « ensalada » — son muy usadas para estos propósitos.

El Juez de Instrucción, Dr. Ernesto J. Ure, por la Secretaría Dr. Rodolfo R. Deheza, ha aclarado en lo posible estos hechos y conducido la causa a una solución de principio, que ha merecido la atención y la satisfacción de todos los que se ocupan en esta materia.

Los doctores Ure y Deheza han manifestado, con justa razón, que «el colocar a un caballo de carrera en condiciones de desarrollar rendimientos anormales, mediante la aplicación oculta y maliciosa de procedimientos expresamente prohibidos por las reglamentaciones a que deben ajustarse todos los competidores, no difiere de otros hechos, substancialmente similares, tales como la alteración de niveles de una ruleta o la marcación de naipes o la colocación de dispositivos en taxímetros o contadores de gas o electricidad, que han sido reputado delictuosos por la doctrina y la jurisprudencia». Además, si alguien, como afirma acertadamente el Sr. Juez Dr. Ure «maliciosamente modifica las condiciones de la carrera y la capacidad corredora de un animal determinado, suministrándole substancias alcalóidicas expresamente prohibidas por el artículo 34 del Reglamento de Carreras, coloca a ese caballo en situación de ventaja desconocida con respecto a los demás».

Y también es muy satisfactorio para los interesados el que la Cámara de Apelaciones en lo Criminal en su dictamen sobre este asunto ha confirmado esta opinión de los Dres. Ure y Deheza, declarando que el «doping» es un delito reprimido por el Código Penal, incluyéndolo, como a cualquier otro maniobra ilegal empleada en el juego, entre los medios dolosos conocidos con los términos «ardid» o «engaño» que menciona el artículo 172 del Código Penal.

## VI

Terminando esta exposición, vuelvo a expresar que ha sido muy incompleta, pero espero que les habré dado al menos una escueta impresión de la importancia que tiene el tema para el interés general.

En la medicina social, que ahora evoluciona sin cesar, debe también caber la *farmacología social,* como parte integrante de la farmacología aplicada.

Ninguna de las substancias aquí consideradas, como tampoco una

combinación de ellas, pueden realmente reemplazar el entrenamiento, porque éste conduce al acostumbramiento a las substancias que la fatiga produce, y al mismo tiempo activa en un modo equilibrado, para no decir armónico, todas las funciones que son necesarias para un rendimiento elevado.

Admitamos que una u otra de dichas substancias impulse funciones parciales; pero esa acción farmacodinámica no puede reemplazar el entrenamiento cabal, para no hablar de los efectos secundarios acompañantes que son a menudo bastante desagradables, y aun peligrosos.

En el deporte en especial, el empleo de substancias estimulantes con la finalidad de aumentar la capacidad funcional, está en pugna con el valor moral de aquél, pues el objeto de las prácticas deportivas no debe ser el de forzar un éxito máximo, único, por medio del « doping », sino el de acrecer la capacidad individual en vastos sectores de la población.

El entrenamiento tiene como finalidad legítima el alcanzar una perfección del organismo y de sus funciones, y tal fin no debe ser alterado y hasta desvirtuado por el uso de substancias químicas en reemplazo de un entrenamiento metódico y científico.

Aparte de todo ello, un torneo deportivo decente y limpio presupone condiciones iguales para todos los participantes.

Si el « doping » de los animales representa un delito, el humano lo es moralmente en mayor grado; siempre, claro está, que no se trate de prescripciones clínicas para la administración de las substancias en cuestión, prescripciones que aquí no están en discusión.

Si el gran problema que acabamos de tratar se considera desde un punto de vista amplio y humano, es difícil abstraerse de ideas filosóficas. Pienso en unas palabras de Blas Pascal, el gran matemático y filósofo francés del siglo XVII, y que se encuentran en su obra más famosa « Pensées » — « Pensamientos sobre la religión ». Dice: « Vous avez deux choses à perdre: le vrai et le bien, et deux choses à engager: votre raison et votre volonté, votre connaissance et votre béatitude. Et votre nature a deux choses à fuir: l'erreur et la misère » (*).

(*) Vosotros tenéis dos cosas que perder: la verdad y el bien; y dos cosas que comprometer: su razón y su voluntad, su conocimiento y su beatitud. Y su naturaleza tiene que huir de dos cosas: el error y la miseria.

Con esto PASCAL ha explicado todo cuanto nos impulsa, no solamente desde el punto de vista humano sino también del humanitario. Lo que debe dominarse en estos actos es la razón y la voluntad. Hay que tener conocimiento y debe desearse la beatitud, y lo que debemos evitar con toda nuestra razón y voluntad, es el error y la miseria, y justamente son éstas en las cuales caen los que emplean estas substancias dopadoras, con todos los efectos desastrosos que su abuso acarrea y que hemos puntualizado en forma conjunta en esta conferencia.

Quizás el uso y la extensión siempre creciente que actualmente tienen, en especial las « aminas despertadoras », sea una característica de la época actual, tan dinámica, superficial y mecanizada y más impresionable por brillantes « records » que por el trabajo sensato, positivo y concienzudo.

La bibliografía pertinente a esta conferencia será insertada en un trabajo más extenso que, sobre este mismo tema, se publicará en breve.

# HACIA LA SOLUCION DE UN GRAN PROBLEMA ARGENTINO: LA LANGOSTA. INTERPRETACION DE LA PERIODICIDAD DE LAS MIGRACIONES ACRIDICAS

POR EL DR.

JOSE LIEBERMANN

El descubrimiento de dibujos primitivos de langostas en algunos monumentos precolombianos y sobre huesos de mamíferos fósiles ha puesto en evidencia que estos insectos preocuparon al hombre en su más remota antigüedad.

Las últimas informaciones llegadas del Viejo Mundo se refieren a la coincidencia de que la « langosta del desierto », pariente muy cercana de la nuestra (ambas son del género *Schistocerca*, es decir « langosta de cola partida ») empezó a mostrarse activa después de varios años de calma biológica, precisamente en el momento de estallar la guerra; por esta razón no pudo ser aplicada la política actual en la lucha contra la langosta, que es esencialmente preventiva, y no fueron destruídos los focos iniciales, por lo que se produjeron intensas invasiones que ponen en serio peligro las cosechas del oriente y del este de Africa. A mediados de diciembre (1943) soldados del ejército inglés iniciaron una campaña preventiva contra los desoves, en la Arabia Saudita, para impedir las invasiones futuras hacia el Este.

La historia nos señala que en la amenaza de los insectos a la humanidad, la langosta tiene un papel de primera magnitud. Cada continente cuenta con alguna especie de hábitos migratorios, no menos peligrosa que los mosquitos del paludismo, las vinchucas de la enfermedad de Chagas o la de aquellos insectos que provocaron el fracaso de Napoleón en Rusia.

Desde Gaboto, todos los cronistas de América tienen en sus memorias un recuerdo para la langosta. En 1858 Ruíz y Galán cita sus depredaciones en los cultivos de mandioca; otros se refieren

a sus daños en los maizales. La citan Bernabé Cobo, el padre Guevara, Sánchez Labrador, Schmidel, D'Orbigny, Darwin, etc.

Durante mucho tiempo se creyó que los adelantos de la agricultura eliminaban el peligro de las invasiones acrídicas, concepto hoy desmentido por la realidad. Al contrario: la agricultura crea biotopos favorables para la evolución de la langosta, como ocurre en nuestro país, que tiene sus focos de multiplicación especialmente en la región agrícola intensa y no en lugares misteriosos del norte subsubtropical, como se creía antes. Mientras se buscaban criaderos en zonas septentrionales, se multiplicaba en nuestras narices.

No es la Argentina sola la que sufre las depradaciones periódicas del voraz insecto, cuya historia detallada sería impresionante. México, América Central, Colombia, Venezuela, Brasil, Paraguay, Uruguay, han visto también obscurecerse sus cielos con las mangas del acridio invasor. Decimos periódicas, porque ya conocemos ahora sus ciclos de *máxima*, con invasiones y de *mínima*, cuando la langosta desaparece, por varios años, de las zonas de su migración normal. Estos períodos coinciden inversamente con los de la actividad solar, cuyas mínimas coinciden casi regularmente con las máximas acrídicas, como lo demostró Martín Gil para nuestra especie, Ramachandra Rao para la India y Uichanco para las Filipinas. La langosta migratoria de los Estados Unidos («langosta de las Rocallosas») ha desaparecido hace unos 70 años, perdiendo su potencia biótica y viviendo desde entonces como una modesta tucura sedentaria, sin inquietudes migratorias ni multiplicación excesiva que a la larga ponen en peligro su propia existencia.

Es interesante recordar que por ahora el único país sudamericano que ha organizado el estudio científico de sus langostas es el nuestro, en concordancia con las orientaciones de la ciencia universal, hechas públicas en los Congresos Internacionales Antiacridianos de Roma, París, Londres, El Cairo, Bruselas y Montevideo. Se ha llegado a la conclusión de que únicamente el conocimiento completo de la vida de las langostas, con la interpretación de sus movimientos y de sus ciclos, capacitaría al hombre para vencerlas, al mismo tiempo que se reconoció que todo el esfuerzo gigantesco del pasado no fué más que un ensayo negativo, realizado sobre bases teóricas y sin raíces en la realidad del insecto.

Sólo cuando intervino el estudio técnico, pudo el hombre imponerse al azote del paludismo, al tifus exantemático, a la fiebre ama-

rilla y a numerosas enfermedades más, provocadas por insectos. También la Zoología Económica presenta luminosos ejemplos de triunfos humanos sobre gravísimas amenazas en los cultivos y recién en la conflagración actual los gobiernos se dieron cuenta del enorme valor de la entomología de guerra, cuyos postulados permiten resolver una serie de problemas fundamentales para el triunfo.

En la Argentina el de la langosta fué un problema de magnitud nacional desde que se desarrollaron las industrias agropecuarias. Ya desde 1890 surgen iniciativas de control y hasta ensayos de investigaciones acrídicas, anteriores a los europeos. Se crean comisiones especiales para el estudio y la lucha, se contratan los servicios de técnicos extranjeros, pero no se obtienen ningunos resultados claros y hay algunos fracasos lamentables. La historia de Kunkel D'Herculais tiene episodios elocuentes. La lucha defensiva, en épocas de invasión, insume cifras astronómicas, pero el insecto, en sus *máximas* sigue desvastando el país, provocando la miseria en los campos argentinos. En aquellos días la langosta es un ser misterioso y sus apariciones y andanzas no tenían explicación. Viejas teorías fantásticas, edificadas sobre leyendas, cooperan en la creación de un caos alrededor del problema, cuya solución parecía cada vez más imposible y que tampoco se buscaba con ahinco. Los ciclos se cumplían normalmente, alternando los años de invasión con años de ausencia, sirviendo éstos para que el problema sea olvidado. Nos queda, del pasado cercano, una copiosa bibliografía, con muchos datos valiosos perdidos entre la hojarasca: Berg, Conil, Gould, Pennington, Cousandier, Pereira, Frers, Huergo, Frommel, Lemmee, Kunckel D'Herculais, Villamayor, Lawrence Bruner, Astorga, Fernández, Lynch Arribalzaga, etc. Más recientes son los ensayos de Gallardo, Doello Jurado, la expedición a Bolivia de Lizer y Trelles. Del período reciente, 1933 en adelante, ocupan lugar visible los trabajos de Daguerre (migraciones), Kohler (fenómenos de gregarización), Maldonado Bruzzone (movimiento de mangas, enemigos naturales), Kj. Haydard (coleópteros predatores), Carlos Bruch (polimorfismo), Juan B. Marchionatto (hongos destructores de langosta), Rafael Schiuma (cebos tóxicos), Liebermann (la langosta solitaria de Chile), etc. Las expediciones más importantes en busca de los así llamados « refugios invernales » fueron las de Lynch Arribalzaga, Fernández, Lizer y Trelles, las que organizó la Comisión Central de Investigaciones sobre la Langosta, debiendo

recordarse, como muy importantes, las conclusiones de Lawrence BRUNER, que visitó nuestro país en 1897-98 y publicó varias contribuciones valiosas. En vista de las dificultades que presentaba el problema, el país abandonó su estudio, hasta 1933, dedicándose a la defensa durante la época de invasión, pero sin investigar la raíz del mal. Aunque el problema era netamente científico, las Universidades argentinas nunca se interesaron por su solución.

Fué en 1933, al organizarse la Comisión Central de Investigaciones sobre la Langosta, que existió hasta 1937, cuando se dió un gran paso adelante. La dirigieron conocidos hombres de ciencia, entre ellos LAHILLE, BRUCH, LIZER y TRELLES, Quiroga, Tomassello. Dejó, como resultado positivo de su obra, cuatro tomos de *Memorias*, el último publicado en 1939. En ellos está contenida, aunque no concretamente terminada, la solución del viejo y angustioso problema. En 1937 fué creado el Instituto de Investigaciones sobre la Langosta, a cuyo cargo están ahora los acridios del país. Hoy, gracias al conocimiento adquirido sobre la vida del insecto, sus migraciones y su biología, abrigamos la esperanza de dominar la tremenda plaga. Floreció, en los últimos años, la nueva ciencia, la Acridología, con su sistemática, su zoogeografía, su biología, su terapéutica, dando procedimientos nuevos, orientaciones claras y conceptos positivos.

En el ciclo extraordinario de su evolución, con adaptaciones seculares en su lucha contra los factores adversos del ambiente, en la astronómica cifra de sus generaciones, la langosta empieza a disminuir sus invasiones desde 1935 en adelante, descendiendo de un 50 % del territorio invadido, a un 1 %. Desde 1940 no se encuentran ya mangas grandes en el país: la especie ha pasado al estado normal de los acridios, que es el solitario y sedentario.

Hay ejemplares de langosta, pero parecen haber perdido su instinto de agregación y de migración. Viven diseminados, en densidades insignificantes, formando en ciertos sitios limitados y ecológicamente característicos, pequeños focos, incubadorse de futuros peligros. La especie está en su mínima biológica, dominada por las aves, por las moscas parásitas, por los factores letales del clima. Sus larvas, en vez de negro, amarillo y rojo, tienen coloraciones verdes y se separan después de la eclosión. Pero la historia de muchas especies, entre ellas la nuestra, nos enseña que el peligro de las invasiones futuras no ha desaparecido. Hay una amenaza

potencial en los ejemplares solitarios, en ciertas y determinadas regiones donde se originan manguitas pequeñas. En un momento dado empieza a notarse una aceleración en el ritmo normal de su multiplicación. Ni larvas ni adultos se separan, formando mangas aisladas en algunas regiones del país. En pocos años aparece nuevamente la langosta gregaria, la que el padre Cardús llamó « Langosta de tropa ». Las larvas, en vez de aparecer con sus colores verdes, adquieren pigmentaciones oscuras y amarillas, que al absorber las radiaciones solares elevan la temperatura interior del insecto. Las langostas se hacen inquetas, activas, caminadoras. Cuando llegan a adultas se constituye de nuevo la manga voladora. Los focos colman su capacidad, se sobresaturan biológicamente, con la consiguiente aparición de la necesidad migratoria. Se congregan las mangas incipientes y se originan las tremendas acridoterias del pasado. Nuevamente el insecto alcanza su máxima biológica, ha vencido las vallas que oponían resistencia a su multiplicación. Habrá otra vez un período de invasiones y de crías extraordinarias en la zona agrícola del país. Dos vuelos hace la langosta en sus años de máxima: el de dispersión estival, hacia el sur, en la primavera, que es su vuelo nupcial, cuando las mieses están en flor, sobre la región agrícola del país; si llega temprano, lleva aun su librea roja invernal y es muy voraz, avanzando mucho hacia el sur; si llega tarde, ya es amarilla, sexualmente madura, e inicia inmediatamente su desove. La generación invasora invernante, desaparece, pero al poco tiempo eclosiona la nueva, típicamente gregaria, terriblemente voraz durante su crecimiento. Mientras los desoves de la tucura permanecen seis meses en la tierra, en una larga diapausa embrionaria, los de la langosta aceleran extraordinariamente el ritmo de su evolución embriológica y eclosionan a las pocas semanas. Nunca van hacia el sur, caminando siempre en dirección opuesta. En el otoño terminan su segundo vuelo anual, el de concentración invernal, hacia el norte, en las mismas regiones donde invernaran sus padres. Ahí, en densas enjambrazones, ambulando en ocasiones y en otras semialetergadas, pasan el invierno, sin llegar a la madurez sexual, en una diapausa imaginal elocuente como adaptación biológica. Año tras año, gracias a las excelentes condiciones ecológicas que le crea la agricultura, el capital biótico de la especie aumenta, puesto que cada hembra pone hasta mil huevos. Crece la biocenosis, como un tumor maligno, cuyas células se multiplican con una cele-

ridad patológica, alcanzando proporciones monstruosas. Pero al mismo tiempo crecen, también sus potencias enemigas, que empiezan a dominarla. Se inicia el fenómeno reversible y paulatinamente la máxima cede a la mínima, como la actual, la última de otras anteriores. ¿Dónde están las mangas de langosta cuando no hay langosta? ¿Han emigrado a Bolivia, al Paraguay, al Brasil? ¿Merodean en las fronteras? Parece que no. Se afirma que la «langosta de tropa» ha desaparecido totalmente, exterminada por las fuerzas de la naturaleza, bióticas y abióticas. Hay ejemplares solitarios, hay manguitas insignificantes, focos llamados acridógenos, RESERVAS de la especie. De acuerdo con la doctrina del polimorfismo acrídico, la langosta se encuentra en el estado de solitaria y de sedentaria.

No se puede dejar de citar el interesante y hasta hoy inexplicable fenómeno que nos presenta en Chile la misma especie de langosta, señalada ya en 1893 por el naturalista chileno Edwyn Carlos Reed como descendiente de la argentina. En el vecino país ella permanece, desde hace unos cien años, según los datos conocidos, en un estado constante e invariable de solitaria y de sedentaria, en una mínima al parecer irreversible. Nunca se tuvo conocimiento de que la langosta chilena, que es la misma especie argentina, *Schistocerca Cancellata,* emigrara de norte a sur o de sur a norte, o que se multiplicara intensamente, como la nuestra, para saturar los focos y verse oblidada a la migración. Lleva una vida precaria en el Valle Central de Chile y cuenta con focos de cierta magnitud en los oasis del desierto de Atacama, especialmente en Coquimbo, Vallenar, Copiapó y Antofagasta, pero son focos estacionarios que nunca evidenciaron avances notables, oscilando sus poblaciones sin grandes variantes en las generaciones sucesivas. Existen, sin duda, factores desconocidos para nosotros, que inhiben en Chile la multiplicación intensa de la especie. En cambio hay varias especies de tucuras, especialmente en el Valle Central, que dominan biológicamente en ciertas regiones, como la llamada «langosta brava» en Aconcagua, Malleco y Bío Bío. Recordemos también que en 1893, 1906 y 1917 nuestra langosta, en densas mangas invasoras, en los meses de diciembre y enero (la vieja generación que venía del norte argentino y llegó hasta la latitud del Neuquén) cruzó la cordillra de los Andes, en el paso de *Pino Hachado* e invadió varias provincias chilenas, especialmente Malleco y Bío Bío. Si bien perecieron millones de ejemplares por los fríos de la cordillera, la mayor parte llegó a

Chile y los desoves se produjeron en los campos feraces del valle. Fué un momento de angustia en Chile, porque la aclimatación de la langosta migratoria sería fatal en ese país. Sin embargo, esto no ocurrió y la aventura fué trágica para la especie. La generación nacida en Chile no pudo llegar al estado adulto. Fué exterminada por las condiciones del medio, sin que alcanzase a hacer su vuelo migratorio al norte. Hoy la especie lleva una vida precaria en todo el país vecino, sin capacidad para conquistar el ambiente. He visitado los focos del Valle Central y los de Atacama en 1942-1943, observando su evolución durante dos generaciones, en busca del misterio de su irreversibilidad biológica. Pude hacerlo gracias a la beca que me otorgó la Comisión Nacional de Cultura y a la comisión del Ministerio de Agricultura de la Nación. Parece que nuestra langosta ha fijado en Chile su estado de solitaria y de sedentaria, fenómeno digno de futuras investigaciones de la Acridología americana. El fenómeno no tiene sólo importancia académica o teórica, sino que ha modificado totalmente los métodos de lucha contra el formidable adversario de los campos agrícolas. Ya el Comité de Investigaciones Civiles contra la Langosta, en el Viejo Mundo, ha adoptado una nueva orientación en la guerra antiacrídica. Sabiendo que las invasiones se inician siempre en pequeña escala, por la agregación paulatina de focos aislados, el problema esencial consiste en su localización y exterminio, evitando así la formación de las mangas invasoras y su consiguiente migración. De acuerdo con los conocimientos adquiridos sobre la vida de las langostas, sería absurdo (como se hacía antes) esperar las invasiones para defenderse de ellas. La lucha debe ser intensa en los años sin langosta, en la *mínima*, puesto que la lucha contra las mangas de la *máxima* es dura y casi imposible. A los antiguos métodos de lucha contra la gregaria hemos de reemplazarlos con los ofensivos y preventivos contra la solitaria, con la lucha invernal, que puede desbaratar los amagos de concentración y dispersar las acridoterias iniciales. Otra variante introducida en el problema acrídico es que ahora ya no podemos hablar de la langosta sino de *las langostas*, con una mayor complicación en la lucha. Son las especies acridianas llamadas *Tucuras* en su nombre guaraní, como la « tucura arrogante » de la provincia de Buenos Aires, cuyos brotes en Uspallata eliminaron de ese valle el cultivo de la alfalfa, hoy reemplazado por el de la papa; ella cuenta en Chile con una congénere muy voraz, la ya citada « lan-

gonsta brava»; *Dichroplus Maculipennis* (Blanchard) Liebermann, de Putaendo, Malleco y Bío Bío. Mientras que la langosta grande se desplaza, en sus años felices de máxima, en busca de regiones de menor densidad y de menos peligro para la descendencia (que dependen de la vegetación y de los enemigos naturales), mientras inverna en el norte subtropical y veranea, en la época de sus fiestas nupciales, en el centro y en el sur, que le ofrecen climas idales para su reproducción, las tucuras viven, durante toda su vida, en el mismo lugar, con sólo pequeños desplazamientos en cualquier dirección. Cinco mil especies de acridios hay en el mundo, 1.500 en América, 500 en el Brasil, 60 en Chile, unas 300 en la Argentina. Cada una tiene su biología propia, su área de dispersión, sus costumbres, sus enemigos. Son plagas locales, pero bravas, que inciden gravemente sobre la economía regional. Su problema, científico y práctico, es permanente en los campos argentinos. Sus proporciones varían anualmente, de acuerdo con las condiciones ambientales: así, por ejemplo, en este año, la tucura de Buenos Aires, por lluvias copiosas caídas en el momento de las eclosiones, ha perdido hasta un 60 % de su capital biológico. Zonas de tucura sufren descenso gradual en el valor de sus tierras, con éxodos obligados de ganado y población.

La Acridología tiene problemas complejos en la Argentina, como en toda la América del Sur, donde no se conoce casi nada sobre la biología de los acridios. Hay que identificar las especies, averiguar su distribución geográfica, estudiar su régimen alimenticio, con los horarios correspondientes, establecer la densidad de sus desoves y los biotopos favorables para la oviposición. El conocimiento de su ecología fundamental para interpretar su conducta y proyectar las normas de lucha. Para determinar las especies contamos sólo con las colecciones recientes, ya que la imprevisión del pasado ha permitido la salida del país de todos los «tipos» de acridios, hoy dispersos en los Museos del mundo. Tanto el Instituto de Investigaciones sobre la Langosta como el Museo Argentino de Ciencias Naturales poseen ya colecciones de los acridios del país. Por haber trabajado en otras materias naturalistas argentinos como Ameghino, por ejemplo, hay valiosas colecciones paleontológicas, con la mayoría de los «tipos», en el país, lo que evidencia la ventaja de que los especialistas sean argentinos. La lección es dura, pero el trabajo suplirá la imprevisión.

Es una suerte para los campos argentinos de que la mayoría de nuestras especies acridianas no se encuentren en estado peligroso,

habiendo un pequeño porcentaje que pueden llamarse económicamente importantes. Reina en la naturaleza una admirable armonía y un equilibrio maravilloso impide, en un juego libre de fuerzas vitales, la multiplicación excesiva de especies en desmedro de otras. Factores climáticos y biológicos, en oscilaciones sorprendentes que parecen matemáticas, rigen las proporciones numéricas de las especies. Sólo el hombre, cuando ignora o desprecia las leyes naturales. cuando cultiva campos y los deja luego, por varios años, abandonados y cubiertos de malezas; por pastoreo excesivo en zonas de pocas lluvias o en regiones semiáridas; por la destrucción de la flora indígena, con la eliminación consiguiente de plantas matrices de insectos parásitos; por la devastación inclemente de bosques y la desecación de esteros y de lagunas, con lo que se ahuyentas las aves... Con todo esto el hombre rompe el equilibrio biológico establecido, anula las fuerzas frenadoras del ambiente y abre las puertas a las especies nocivas. Bastan pocas generaciones felices para que una tucura inofensiva se convierta en plaga. En diversos puntos del país asoman las lenguas de fuego de especies acridianas, que se insinúan como futuros peligros, cuyos focos deben extirparse pronto.

Si por negligencia o por otras causas no se hán tomado las medidas preventivas (imposibilidad de someter ciertos suelos de la provincia de Buenos Aires a las araduras invernales) o si los focos iniciales de la gregaria no han sido localizados ni exterminados a tiempo y hayan surgido las mangas invasoras, no hay más que apelar a los procedimientos modernos de lucha, que son los químicos, contra cuya aplicación intensa claman muchos naturalistas, porque argumentan que con ellos se destruye, junto con la plaga, los organismos útiles que la naturaleza emplea para mantener el equilibrio. Sabemos ya que es posible eliminar la mosquita con simples soluciones jabonosas; que es posible la lucha invernal en las zonas de concentración; que son efectivas las aplicaciones de cebos tóxicos, de orto-dinitro-cresoles y que se cuenta con poderosos aparatos de distribución y hasta con aviones que cumplen labor de semanas en horas. Es por todo ello que albergamos la esperanza de vencer al enemigo histórico de los campos argentinos, así como a sus hermanas menores, las tucuras. Ahora, como siempre, es la ciencia la que, paso a paso, redime al hombre de sus males y le permite, cuando lo impulsan un sano patriotismo y un anhelo de superación, develar los enigmas de la naturaleza y llevar adelante el progreso general.

# ASPECTOS TEORICOS DE LOS TRATAMIENTOS TERMICOS DE SOLUCION

POR

JUAN B. DE NARDO

(*Continuación* *)

## ASPECTOS TEORICOS DEL ENDURECIMIENTO

El endurecimiento de ciertas aleaciones por medio del tratamiento térmico de solución, o envejecimiento, es de gran importancia industrial y extraordinario interés científico. Los cambios de las propiedades físicas de tales aleaciones son extremadamente variados y complejos, y los estudios e investigaciones efectuados, no pueden resumirse adecuadamente en este breve trabajo.

Limitaremos pues, la discusión a uno de los cambios más interesantes observado en el proceso, y que se relaciona con la estructura cristalina de la aleación.

Merica, Waltenberg, y Scott, fueron los primeros en establecer que, para que una aleación pueda endurecerse por envejecimiento, debe tener una solubilidad decreciente en razón directa con la temperatura, de manera que cuando la aleación envejecida sea luego templada, deberá estar sobresaturada con respecto a uno o más de sus componentes, disueltos.

Consecuentemente, el envejecimiento a bajas temperaturas está asociado con los cambios de la aleación sobresaturada.

En general, el envejecimiento fué primeramente considerado, como el resultado de una acción mecánica de « trabado » ocasionado por las partículas que precipitan de una matriz sobresaturada en los respectivos planos reticulares. Posteriormente, se descubrieron

(*) Ver T. CXXXVI, Entrega VI.

muchas anomalías que hicieron necesaria la modificación de esta simple y elegante teoría.

En efecto, el mayor obstáculo se debía al hecho de que ningún observador fuera capaz de ver precipitado alguno en las aleaciones Cu - Al o en el duraluminio, cuando se analizaban después de haber sido envejecidos a su máxima dureza a bajas temperaturas. Entonces se propiciaron varias otras teorías, que relacionaban la dureza con el proceso de precipitación, y que no resultaban naturalmente necesarias para sistemas en los que se detectaban alteraciones de la microestructura durante el envejecimiento.

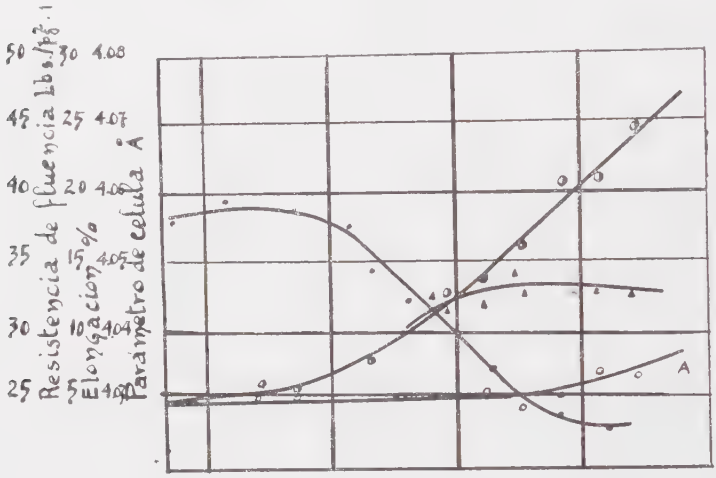



Fig. 9 Curvas de envejecimiento para la aleación Al-Cu 5,2%. (Fink).
... Elongación ... Parámetro ... Fluencia.

Actualmente, los trabajos de Fink y Smith, eliminan aún para las aleaciones del sistema Al - Cu, el empleo de las teorías de « las partículas » o « núcleos », y otras invisibles asociaciones atómicas previas a la precipitación, desde que, las alteraciones microestructurales han sido ahora observadas en el sistema Al - Cu tan pronto como la dureza comenzaba a aumentar, empleando para ello una técnica metalográfica cuidadosa.

Algunos cambios típicos en las propiedades de la aleación Al 94,8 % - Cu 5,2 %, envejecida a la temperatura de 160° C, se indican en la Fig. 9.

Según lo demuestran los análisis microscópicos de Fink y Smith, la precipitación ocurre más rápidamente en ciertas áreas restringidas que en otras, y puede encontrarse bien avanzada en tales zonas, mientras el grueso de la matriz continúa inalterado. Los planos de desplazamiento, y las regiones que limitan los granos constituyen las partes más favorables en ciertas aleaciones para la precipitación rápida, como se pone en evidencia en las Figs. 10 y 11.

En las regiones mencionadas de precipitación rápida, el parámetro del retículo queda alterado por el desplazamiento de la matriz (parte superior de la curva *A*, fig. 9 antes que las líneas de

FIG. 10. — Estructura de la alcación Al - Ag 20 %, envejecida 25 horas a la temperatura de 387°C, indicando la precipitación en forma de placas laminares correspondientes a los planos (1 1 1) de la matriz.
2000 ×

difracción de otras regiones registren cambio de su parámetro. Muchos ejemplos pueden agregarse, en los cuales existe una distribución uniforme de partículas entre los granos, y en los que el parámetro de la matriz cambia continuamente durante el envejecimiento. En consecuencia, las investigaciones por medio de los métodos de difracción con rayos X, deben ser complementadas por las observaciones metalográficas, si se desea comprender el carácter de la precipitación.

La teoría actual del envejecimiento incluye las siguientes relaciones para el proceso:

1) Las fluctuaciones de concentración en la matriz provee grupos de átomos de la composición correcta para producir núcleos o agrupaciones.

2) Pequeñas regiones (láminas) que forman retículos de dos dimensiones, son probablemente una estructura de trancisión, y en sistemas que presentan un endurecimiento pronunciado resultan « acoplados » con la matriz, es decir existe una continuidad a travez del espacio entre la matriz y el precipitado. Las deformaciones

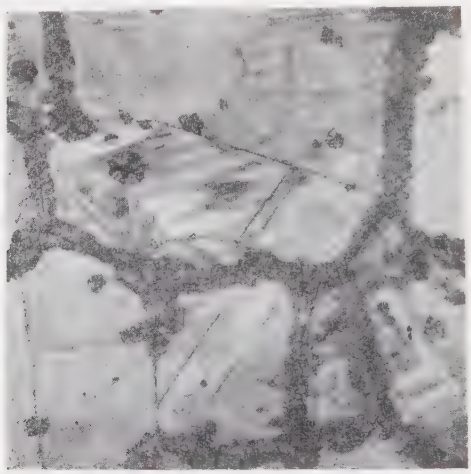


FIG. 11. — Microestructura de una aleación Cu - Be, indicando el precipitado que fué observable, después de haber sobreenvejecido el material. Ataque $HNO_3$ concentrado y $CrO_3$. 1000 × (PULSIFER).

del reticulado inducen cierto endurecimiento debido al trabajo de interferencia del desplazamiento.

3) El aumento de las dimensiones de las partículas (en espesor y ancho) alcanza finalmente en algunas aleaciones un tamaño que hace posible la difracción en tres dimensiones, y en otras, las partículas llegan a tener solamente el espesor de unos átomos.

4) Al alcanzar cierto tamaño, la estructura de transición se transforma en estructura estable del precipitado de equilibrio. Esto parece estar relacionado con el « sobreenvejecimiento » y la disminución de las tensiones de adherencia entre partículas y matriz. En ciertas aleaciones aparecen en esta fase, alteraciones microscó-

picas peculiares, tales como la recristalización de la matriz, y nuevo alineamiento de las partículas (ver Fig. 12).

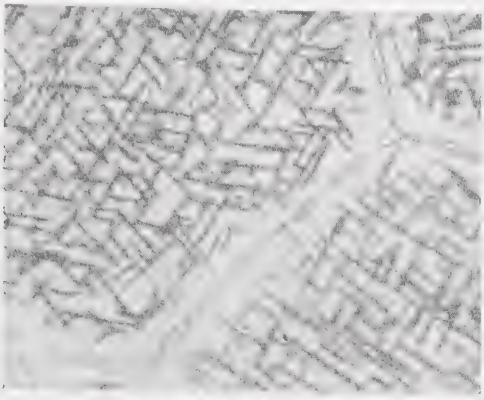


FIG. 12. — Aleación Al - Cu 5,2 % envejecida durante 4 horas a la temperatura de 200°C. Esta fotomicrografía, indica cómo se produce la precipitación, a lo largo de los planos de clivaje y límites de granos.
500 × (BARRETT).

Consideraremos a continuación los apartados anteriores 2, 3, 4.

## MICROESTRUCTURAS RESULTANTES DE LA PRECIPITACION

Las estructuras encontradas durante el envejecimiento en aleaciones de grano fino, son de tamaño microscópico o submicroscópico, y resultan por lo tanto difíciles de estudiarse en detalle. En cambio, en las estructuras de grano grueso, pueden producir durante la precipitación partículas de dimensiones convenientes para la investigación de laboratorio, y este hecho ha establecido las bases para una mejor comprensión del fenómeno de endurecimiento por envejecido.

La orientación del retículo precipitado, está definitivamente relacionada con la orientación del retículo de la matriz.

Como consecuencia de que la cristalografía de estas estructuras y las relaciones de orientación reticular son fundamentales para la teoría del envejecimiento, existe gran interés en el estudio de las estructuras de Widmänstatten, pese a la naturaleza académica de las mismas. Young determinó las relaciones entre el parámetro de célula y las estructuras de Widmänstatten, calculando en consecuencia los retículos correspondientes.

De acuerdo con la teoría de Mott y Nabarro, aceptando que la separación de las partículas precipitadas desde la matriz en que se forman requiere aproximadamente la misma energía que la empleada para la fusión de una capa monoatómica del metal en la superficie de las partículas, Nabarro calculó que la partícula separa cuando su espesor es igual a:

$$\frac{C_{11}\, L\, J\, p}{(C_{11} + 2\, C_{12})\,(C_{11} - C_{12})\, d^2}$$

donde $C_{11}$ y $C_{12}$ son los módulos eleásticos: $L$ calor latente de fusión; $J$ equivalente mecánico del calor; $p$ la densidad, y $d$ la diferencia entre los parámetros del retículo.

En la Fig. 12 se ilustra la precipitación en un plano cristalográfico de la matriz.

El proceso de precipitación y desarrollo de núcleos, ocasionado por el envejecimiento, es pues, similar al de la conocida relación de la descomposición eutoctoide. Para un determinado alcance de la temperatura de envejecimiento, los átomos del soluble ocupan posiciones intersticiales en el retículo d la matriz. Tales posiciones no son fijas, pues debido a la oscilación térmica y a las variaciones momentáneas de concentración, cambian continuamente durante el proceso de la difusión.

La distribución de tales partículas, se establece estadísticamente en forma tal, que en cualquier tiempo dado, los grupos de átomos existentes en la matriz si tienen suficiente tamaño y adecuada concentración, se hacen estables a una tempratura menor constituyendo después del enfriamiento los núcleos originales para la fase de precipitación.

Esta distribución de tales partículas, puede calcularse aproximadamente por medio de la ecuación:

$$P_g = \frac{\xi^g\, e^{-\xi}}{g\,!}$$

donde: $P$ representa la probabilidad de ocurrencia del grupo; $g$ el número de átomos del grupo soluble; $\xi$ promedio del número de átomos soluble en el grupo; $e$ la base de los logaritmos naturales.

Luego de haber precipitado, los núcleos pues crecen por difusión. Mientras en la descomposición isotérmica de una matriz eu-

tectoide, el gradiente de concentración y la velocidad de crecimiento del grano, permanecen constantes durante la reacción, en el caso actual en que no se descompone el retículo de la matriz, la fase de precipitación es constantemente disminuída, y consecuentemente la velocidad de difusión, y la del crecimiento del grano también disminuyen durante la reacción.

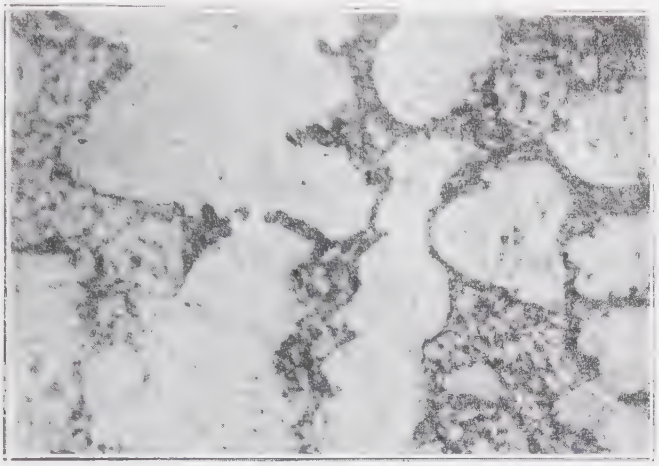


FIG. 13.— Microestructura de la aleación Cu - Be 2 % - Fe 0,03 %, indicando zonas o bandas de precipitación en los límites de los granos, después de envejecida 2 horas a 325°C.
75 × (BARRETT).

El envejecimiento a temperaturas elevadas parecería realizarse a velocidades mayores, porque la mayor difusión hace posible que las partículas precipitadas alcancen rápidamente el número necesario.

Sin embargo, cuando este concepto fué propuesto, se hicieron muchas objeciones con respecto a ciertas anomalías relacionadas con la conductibilidad eléctrica, volumen específico, etc.

Trabajos recientes, han demostrado que tales impugnaciones no son válidas, pues se basan en una incorrecta interpretación del fenómeno, más bien que en la inadecuabilidad de la teoría ([2]).

Conjuntamente, las aleaciones de aluminio, magnesio y berilio, que responden al tratamiento de envejecido, han hecho posible muchas ventajas en la industria aeronáutica, pues elevando los valores

de las características mecánicas, permitieron una consiguiente reducción de peso en muchas piezas.

Para dar una idea de la importancia del tratamiento térmico de solución, mencionaremos que la aleación Cu 97 % - Be 3 %, (micrografía Fig. 13) después de envejecida alcanza a valores de dureza superiores al acero común y la aleación Cu 96,5 % - Be 3 % - Cd 0,5 %, envejecida aumenta su límite de fatiga en el 8000 por ciento, con respecto al valor sin este tratamiento.

## BIBLIOGRAFIA


Sachs-Van Horn. — *Practical Metallurgy.* Am. Soc. for Met. 1942.

Sisco F. T. — *Modern Metallurgy for Engineers.* Pitman 1941.

Preston G. D. — *Age hardening of Metals.* A. S. T. M. 1940.

Smith C. S. — *Hadenability of alloys.* Am. Soc. for Met. 1943.

Belaiew N. T. — *La Cristallisation des Metaux.* Inst. de Soudre, 1935.

Doan-Mahla. — *Physical Metallurgy.* Mc Graw-Hill, 1943.

Osswald-Bumm. — *Z. Metallkunde.* Vol. 25, 1933.

Barrett-Geisler. — *J. Applied Phys.* Vol. 11, 1943 (²).

Barrett-Mehl. — *Transt. A. I. M. E.* Vol. 93, 1941.

Jeffries-Archer. — *The Science of Metals.* Mc Graw-Hill, 1924.

Barrett-Kaiser. — *Age hardening transformations.* Trans. A. I. M. E., 1943.

Barret-Bain. — *Phase Transformations in pure Metals.* J. Aplied Phys, 1943.

Nabarro F. R. — *Proc. Phycs.* Soc. London 1942.

Barrett C. S. — *Structure of Metals.* Mc Graw-Hill. 1943.

*Apuntes tomados en el M. I. T. a los profesores Dres. R. Williams, Cohen y Lassalles.*

*Revistas y publicaciones varias.*

## Dr. PABLO TORELLO (1857 - 1943)

El Dr. Pablo Torello, había ingresado como socio de nuestra Sociedad en noviembre de 1919. Las divresas actividades a que se dedicó en el campo de la política y de la Administración nacional, si bien lo alejaron de las preocupaciones científicas, le permitieron

alcanzar el prestigioso cargo de Ministro de Obras Públicas, lo que demuestra los altos relieves de su personalidad.

Había nacido en la ciudad de Mercedes, provincia de Buenos Aires el 9 de octubre de 1857 y falleció en la Capital Federal el 11

de diciembre de 1943. Graduado en Derecho en la Universidad de esta Capital, desde sus días de estudiante se le vió actuar en las falanges juveniles que en 1880 y 1890 agitaron el ambiente político de la Nación. Enrolado definitivamente en la tendencia radical, fundó en Mercedes un diario de polémica y combate, « La Justicia », de intensa gravitación en toda la provincia. Los movimientos revolucionarios de 1893 y 1905, contaron también con su entusiasta colaboración, sin que estas tumultuosas actividades le impidieran desarrollar estudios jurídicos para los que tenía especial vocación, como lo demuestran entre otras producciones suyas, las que en 1910 dedicó a comentar « El régimen municipal en la Constitución Nacional », seguida en 1911 por otra titulada « Gobierno republicano, representativo, federal, sin municipios autónomos ». Además, atendía las faenas rurales a que lo obligaba la dirección de sus establecimientos de campo donde implantó modernos métodos de trabajo agrícola intensivo y colonización.

Cuando el partido político al cual se había entregado, alcanzó una posición influyente en el país, el Dr. Torello fué designado delegado de la Provincia de Buenos Aires, haciéndose notar sus intervenciones por la discreta temperancia que empleaba para solucionar las más enconadas situaciones políticas. Tal demostración de habilidad y eficacia lo llevaron en 1916 al cargo de Ministro de Obras Públicas durante la presidencia del Sr. Irigoyen, desde el cual desarrolló una acción ponderada, y llevando a cabo numerosos trabajos de provecho general para la Nación, en una época azarosa, perturbada por la guerra europea de 1914-1919. Poco después de términada su actuación ministerial hizo un viaje a Europa en 1924, pudiendo estudiar así en el viejo Mundo el nacimiento de los nuevos problemas de carácter social y político originados por la liquidación de la pasada contienda. En 1928 fué elegido Senador por su provincia natal, teniendo motivo de evidenciar en la alta Cámara, su capacidad de estadista, bien compenetrado de las ideas modernas. Igualmente suscitó elogios su desempeño al frente del Comité Nacional del Radicalismo, cargo del que renunció por disidencias con el jefe de la agrupación, desvinculándose de las actividades militantes que habían absorbido hasta entonces sus energías. Su segundo viaje a Europa, fué contemplado con pesar por sus correligionarios, que apreciando sus dotes de ecuanimidad y discreción, no

podían menos que lamentar el verse privado de tan valioso consejero, en una hora de intranquilas perspectivas.

Por tal razón, vuelto al país, fué insistentemente requerido para ocupar situaciones espectables dentro del partido al que siempre había pertenecido, con invariable consecuencia. El Dr. Torello no juzgó oportuno volver a desempeñar cargos públicos, limitándose a brindar sus consejos, siempre oportunos, como frutos maduros de su probidad indiscutnble y de su larga experiencia política.

## Ing. ARTURO GRIEBEN

† el 1º de Enero de 1944

El ingeniero Arturo Grieben, antiguo socio de la Sociedad Científica Argentina, a la que ingresó en mayo de 1905, y fallecido el

1º de enero del corriente año, desarrolló una vida de intensa labor en las actividades propias de su profesión.

Desde sus días de alumno, logró destacarse por sus revelantes condiciones personales. Cuando se constituyó en la Facultad de

Ciencias Exactas, Físicas y Naturales el Centro de Estudiantes de Ingeniería, fué elegido Grieben como su primer presidente, cargo en el cual debió afrontar los siempre azarosos trámites de la iniciación y de las primeras gestiones ante las autoridades universitarias que debió efectuar la nueva entidad. En 1906 terminó sus estudios de Ingeniero, obteniendo junto con su título un Diploma de Honor por sus excelentes clasificaciones.

Ingresó al Ministerio de Obras Públicas en 1905, incorporándose al personal técnico de la Dirección General de Navegación y Puertos, sección Muelles, interviniendo en la construcción de la Dársena Norte del Puerto de la Capital, Obras del Riachuelo y aplicación del hormigón armado en trabajos portuarios, modalidad constructiva que era entonces una novedad entre nosotros. En agosto de 1909, desempeñó la Inspección General de las Obras Complementarias del Puerto de la Capital, ejecutándose bajo su dirección diversos hangares y depósitos, red de vías, calles de acceso, etc. Intervino en los estudios preparatorios para los proyectos de obras de ampliación del Puerto, en la zona hoy conocida como Puerto Nuevo.

En 1912, al renunciar el ingeniero Eduardo Huergo a la dirección de las obras complementarias del Puerto Militar en Bahía Blanca, se designó a Grieben para sustituirlo. Debió encargarse de llevar a término el Gran Dique de Carena, la usina eléctrica, la casa de bombas, los muros de atraque, los dragados de profundización, etc. Quedaron así cubiertas las necesidades que implicaba el haberse incorporado a la flota de guerra de la Nación los acorazados « Moreno », « Rivadavia » y otras unidades de menor porte.

En 1918, las obras terminadas se entregaron al Ministerio de Marina, pasando el ingeniero Grieben a desempeñar el cargo de Inspector General del Río Uruguay, y poco después, en 1920, la Dirección de las Obras y Astilleros del Río de La Plata, donde permaneció hasta 1924. Durante este intervalo le tocó recibir el gran dique flotante construído en Alemania para el gobierno argentino y disponer su traslado al país. Fué una misión tan delicada como difícil, que Grieben supo llevar a feliz término. Su viaje a Alemania, efectuado en 1921, fué aprovechado para adquirir también los elementos de un Gabinete Experimental de Hidráulica destinado a la Universidad de La Plata.

Hacia fines de 1924, actuó en la reconstrucción de los muros derrumbados en el Puerto de La Plata; en 1929, estuvo al frente

de la Inspección General de Muelles del Río de La Plata; en 1931 pasa a ocupar la Vice Dirección General de Navegación y Puertos, de la que se jubiló en 1935.

En fechas posteriores, entró a prestar servicios como ingeniero consultor en la empresa Grien y Bilfinger y últimamente, en mayo de 1942, fué designado gerente de la Cámara Argentina de la Construcción.

Paralelamente a esta labor profesional, el ingeniero Grieben desempeñó cargos docentes de variada índole: jefe de trabajos prácticos en la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales; profesor de Matemáticas en la Escuela Industrial, y de Hidráulica General en la Facultad antes citada, etc. Era socio benemérito del Centro Argentino de Ingenieros, habiendo pertenecido repetidamente a su Comisión Directiva. En nuestra Sociedad fué sucesivamente: vocal en 1905, secretario en 1906 y 1907, tesorero en 1909, redactor de los Anales de 1911 a 1913, y nuevamente vocal de 1923 a 1925.

En el acto del sepelio, hicieron uso de la palabra los ingenieros Edmundo Parodi en nombre de la Cámara Argentina de la Construcción y Eduardo O'Connor, por la Dirección General de Navegación y Puertos. Del discurso de este último, recordaremos el siguiente párrafo, por señalarse en él una de las características más simpáticas del ingeniero Grieben.

« Durante su permanencia en Puerto Militar, la « casa de los ingenieros », que él dirigía, no fué sólo el lugar de trabajo en que desarrollaban sus actividades técnicas todos los que formaban parte de ella, sino que en virtud de las condiciones personales de quien era su director, se convirtió, en las horas adecuadas, en un centro de reunión al que acudían desde almirantes hasta guardiamarinas, para compartir y practicar, sin distinción de jerarquía, esa gran cualidad que distinguió siempre al ingeniero Grieben: una amistad leal y sincera, tal como él la comprendía ».

EN TODAS PARTES
SE **VENDE**
EN TODAS PARTES
SE **EMPLEA**

**EL** "San Martin" es un cemento aprobado de alta calidad para hacer construcciones seguras, sólidas y permanentes. Se vende en bolsas de género o de papel de 50 kilos neto cada una.

CALIDAD - SERVICIO - COOPERACION

el hormigon dura mas

CEMENTO SAN MARTIN PORTLAND
INDUSTRIA ARGENTINA

**COMPAÑIA ARGENTINA DE CEMENTO PORTLAND**
RECONQUISTA 46 - BUENOS AIRES • SARMIENTO 991 - ROSARIO

CEMENTO PORTLAND "INCOR"
INDUSTRIA ARGENTINA

C. E 151

COMPAÑIA DE SEGUROS

# La Comercial e Industrial de Avellaneda

SOCIEDAD ANONIMA

**Incendio** **Cristales**

**Avda. Mitre 429 (piso 1º)** - Avellaneda — U. T. 22 - 7941 y 22 - 9138

# CRISTALERIAS

# MAYBOGLAS

**Sociedad de Responsabilidad Limitada**

**CAPITAL $ 1.000.000 m/n**

MyB M. R.

**ENVASES DE VIDRIO - TUBOS DE VIDRIO**

**BLOQUES PARA PISOS Y TABIQUES**

Escritorio:
Caseros 3121
U. T. 61-0212

Fabrica:
Tabaré 1630
U. T. 61-3800

COMPAÑIA DE SEGUROS DE VIDA

# SUD AMERICA

Av. R. SAENZ PENA 530 - BUENOS AIRES

*La más poderosa y difundida en el país.*

Seguros de Vida en vigor:
**$ 389.014.976** m/l.

Reservas Técnicas:
**$ 61.852.525** m/l.

Pagados a Asegurados y Beneficiarios desde 1923:
**$ 118.849.516** m/l.

COMPAÑIAS ARGENTINAS DE SEGUROS

"LA ESTRELLA" S. A. y "AMERICA"

PARA SUS BIENES ASEGURABLES, LES OFRECEN SUS AMPLIAS GARANTIAS
CIMENTADAS EN SU LARGA TRAYECTORIA DE VIDA ASEGURADORA

●

Teléfonos:
U. T. 31, 2747 - 2890 - 2727

471 - SAN MARTIN - 475
BUENOS AIRES

Al servicio de la
VIDA MODERNA

SHELL

PRODUCTOS DE PETROLEO

TALLERES

MARI

SOC. DE RESP. LTDA. Capital $ 160.000 PTE. LUIS SAENZ PEÑA 1835

U. T 23 - 0584 - 5327

TODA MAQUINA PARA LA CONSTRUCCION:
Moledoras - Mezcladoras - Hormigoneras - Guinches Giratorios - Baldes - Canastos, etc.
Elevadores de Materiales - Montacargas Eléctricos - Pescantes, plumas, plataformas, etc.

MECANICA EN GENERAL:

Cualquier Repuesto para Automóviles y para Máquinas Industriales.

# FIRMES como la ROCA

PARA TODAS
SUS FUNDACIONES
Y EN CUALQUIER TERRENO

PILOTES FRANKI ARGENTINA
S. de R. Lda.

Administración:
Avda. Pte. ROQUE SAENZ PEÑA 788 — U. T. 34 - Defensa 4811
BUENOS AIRES

## SOCIOS ACTIVOS

Abrines, Héctor Aníbal
Agostini, María Carmen
Albertoni, Juan L.
Albizzati, Carlos M.
Alessi, Juan M.
Alvarez de Toledo, Belisario
Allaria Amézaga, José A.
Allende Lezama, Luciano P.
Amoretti, Alejandro R.
Ancell, Carlos F.
André, Enrique de
Añón Suárez, Vicente
Aparicio, Francisco de
Aragón, José María
Arce, José
Arce, Manuel J.
Ardigó, Dante A.
Arena, Antonio
Arnaudo, Silvio J.
Auderut Barbeito, Arturo
Avila Méndez, Delfín
Bachmann, Ernesto
Bachofen, Elisa B.
Baglietto, Eduardo E.
Balbiani, Atilio
Baliani, Luis M.
Bancalari, Agustín
Bandoni, Alfredo J.
Barabino Amadeo, S.
Bardin, Pablo P.
Barral Souto, José
Bascialli, Pablo Carlos
Bazán, Pedro
Becke, Alejandro von der
Benigni, Benigno
Beordi, Manuel A.
Berjman, Elena
Berrino, Juan B.
Bertino, José Carlos
Bertomeu, Carlos A.
Besio Moreno, Nicolás
Bianchi, Domingo A. M.
Bianchi Lischetti, A.
Biggeri, Carlos
Bimbi, José L.
Blanchard, Everard E.
Blaquier, Juan
Blasco, José
Blaser, Florencio
Boaglio, Santiago
Böhtlingk, Heriberto
Bolognini, Héctor
Bonanni, Cayetano A.
Bonello, Roberto
Bontempi, Luis
Bordas, Alejandro F.
Bordenave, Pablo E.
Borzi, Ana María
Bosch, Gonzalo
Bosisio, Anecto J.
Bottaro, Juan C.
Bozzini, Luis (h.)
Briano, Juan A.
Brunengo, Pedro
Buich, Raúl
Bula, Clotilde A.
Buontempo, Guillermo
Burkart, Arturo
Busconi, Estela M.
Busso, Eduardo B.
Butty, Enrique
Buzzo, Alfredo
Caillet Bois, Teodoro
Canale, Humberto
Cánepa, Enrique P.
Capelli, Pedro F.
Capurro, Roberto H.
Carabelli, Juan José
Carbone, Esteban
Carbonell, José J.
Cárcova, Enrique de la
Cárdenas, Emilio F.
Carelli, Humberto H.
Caride Massini, Pedro
Carman, Ernesto
Carniglia, José
Casacuberta, Antonio
Casal, Pedro Segundo
Castellanos, Alberto
Castello, Manuel F.
Castiñeiras, Julio R.
Ceppi, Héctor
Cerri, Italo Américo
Cimaschi, Enrique O.
Clausen, Enrique G. E.
Clos, Enrique C.
Cock, Guillermo E.
Colina, Bartolomé de la
Colla, Ada Silvia
Comes, Horacio
Coni Bazán, F. A.
Curti, Orlando P.
Curutchet, Luis
Chanourdie, Carlos C.
Chanourdie, Enrique
Chedufau, Edmundo C.
Chizzini Melo, Aníbal F.
D'Ascoli, Lucio
Damianovich, Horacio
Dassen, Rodolfo
Dasso, Ricardo L.
De Cesare, Elías A.
De Fina, Armando L.
Demarchi, Alfredo A.
De Michino, Américo F.
De Nardo, Juan B.
Dennler, Jorge
Deulofeu, Venancio
Díaz, Emilio C.
Díaz, Emilio L.
Dickmann, Emilio
Dieulefait, Carlos E.
Di Tella, Torcuato
Doello-Jurado, Martín
Dobranich, Jorge W.
Domínguez, Juan A.
Duarte, Florentino, M.
Dubecq, Raúl E.
Dueñas, José
Duhau, Luis
Dupont, Enrique
Durañona y Vedia, A.
Durrieu, Mauricio
Escudero, Antonio
Escudero, Pedro
Esperne, Juan
Faré, Santo S.
Farengo, Adolfo P.
Fernández, Alberto J.
Fernández Díaz, A.
Fernández, José S.
Fernández Long, S.
Fesquet Alberto E. J.
Figini, Angel
Figuerero, Hernando W
Fiore, Luis
Flores, Emilio M.
Florit, Carlos J.
Fossa Mancini, E.
Frenguelli, Joaquín
Freude, Ludwig
Fürnkorn, Divico A.
Gadda, Carlos Manuel
Gaffuri, Domingo
Galmarini, Alfredo G.
Gando, Alfredo R.
Gandolfi Herrero, Augusto
Gandolfo, José S.
Gascón, Alberto
Gaspar, Fernando L.
Gatti, Alfredo B.
Gaviña Alvarado, Elías R.
Géneau, Carlos E.
Gerardi, Donato
Ghiglíazza, Sebastián
Giagnoni, Bartolomé E
Giannone, José
Giusti, Leopoldo
González Beaussier, Carlos
González Domínguez, Alberto
González, Juan B.
Gorostiaga, Roberto
Gorriti, Fernando
Gottschalk, Otto
Guerrico, Adolfo O.
Gutiérrez Acha, Alfredo
Gutiérrez, Ricardo J.
Herbin, Luis A.
Hermitte, Enrique Martín
Herrera Vegas, M.
Herzer, Bernardo
Hickethier, Carlos F.
Hoebeke, Luis
Hofmann, Herbert
Houssay, Bernardo A.
Hoyo, Arturo
Igartúa, Luis María
Irigoyen, Luis H.
Isella, Carlos
Ivanissevich, Ludovico
Jauch, Clotilde
Jakob, Cristofredo
Jorge, José M.
Jourde Rollet, Paul C.G.
Kapus, Ervin E.
Kinkelin Pelletán, J. C. de
Knoche, Walter
Kostevitch, Miguel M.
Krapf, E. Eduardo
Labarthe, Julio
Lagunas, Simón
La Menza, Francisco
Lana Sarrate, Casimiro
Laplaza, Florián
Larco, Esteban
Lasso, Alfredo F.
Latzina, Eduardo
Levene, Julio C.
Liebermann, José
Ligniéres, Roberto
Limeses, José
Lizer y Trelles, C. A.
Lobo, Rodolfo
Lóizaga, Niceto S.
Lombardi, Alberto
Loyarte, Ramón G.
Llauró, José
Magnin, Jorge
Malloi, Emilio
Mamberto, Benito
Manera, Edmundo
Marcó del Pont, E.
Marchionatto, Juan B.
Marotta, F. Pedro
Marotta, R. Armando
Marseillán, Francisco
Martignone, Eduardo
Martínez Dalke, Luis M.
Mazza, Sigfrido C.
Melo, Leopoldo
Méndez, Julio
Meoli, Gabriel
Meoli, Humberto
Mercau, Agustín
Meriggi, Juan C.
Mermoz, Francisco A.
Migone, Luis V.
Molfino, José F.
Molinari, Horacio J.
Molle, Clotilde C.
Montes, Vicente E.
Moragues Bernat, Jaime
Moragues, Miguel
Moreno, Evaristo V.
Morixe, José Bernabé
Mouchet, Enrique
Mulleady, Ricardo T.
Murtagh, Juan N.
Nágera, Juan José
Natale, Alfredo
Navarro Viola, Jorge
Negrete, Lucía
Negri, Mario L.
Noya, Rómulo M.
Nürnberg, Zacarías M.
Oglobiin, Alejandro
Olguín, Juan
Olivera, Carlos E.
Oliveri, Alfredo E.
Ortiz, Aníbal A.
Ortiz de Rosas, Jorge

Otamendi, Gustavo
Ottonello, Héctor
Ottonello, Néstor J.
Páez, José María
Page, Franklin Nelson
Paitoví, y Oliveras A.
Palacio Posse, Ramón
Palazzo, Pascual
Parel, Clovis A. M.
Parodi, Edmundo
Parodi, Lorenzo R.
Parodi, Raúl
Pasqualini, Clodoveo
Pastore, Franco
Paz Anchorena, José M
Penazzio, Oscar
Perazzo, Roberto J.
Pérez del Cerro, Carlos A.
Pérez Martínez, Aníbal
Perrone, Cayetano
Pestalardo, Agustín
Pini, Aldo S.
Pistarelli, Julio A.
Plá, Cortés
Platz, Hubert
Polledo, César M.
Portillo, Gregorio A.
Posadas, Carlos
Puchulu, Juan F.
Puente, Francisco de la
Quinos, José Luis
Quiroga, Pedro R.

Raimondi, Alejandro
Ramaccioni, Danilo
Ramallo, Carlos M.
Rathgeb, Alfonso
Ratto, Héctor R.
Raver, Ignacio
Re, Pedro M.
Rebuelto, Emilio
Reece, William Asher
Repetto, Blas Angel
Repossini, José
Rezzani, José María
Rizzoli, Ricardo H.
Roca, Félix
Rodríguez, Miguel
Roffo, Angel H.
Roldán, Raimundo
Rokotnitz, Otto
Rosas, Agustín
Rosauer, Rodolfo E.
Rossell Soler, Pedro
Ruata, Luis E.
Ruíz Moreno, Adrián
Ruiz Moreno, Isidoro
Sabaria, Enrique
Salomón, Hugo
Sampietro, Adolfo D.
Sánchez Díaz, Abel
Sánchez, José Ricardo
Sánchez, Gregorio L.
Sanromán, Iberio
Santángelo, Rodolfo

Santos Rossell, Carlos
Saralegui, Antonio M.
Sarrabayrouse, Eugenio
Savastano, Julio
Savon, ,Marcos A.
Schleich, Bernardo E.
Schnack, Benno J.
Schneider, Otto
Schulz, Guillermo
Selva, Domingo
Selzer, Samuel
Sesma, Angel
Sheahan, Juan F.
Simonoff, Miguel
Simons, Hellmut
Siri, Luis
Sirotzky, David
Sisto, Emilio E.
Sobral, Arturo
Solari, Emilio F.
Solari, Miguel A.
Soler, Frank L.
Somonte, Eduardo
Sordelli, Alfredo
Spinetto, David J.
Spota, Víctor J.
Stoop, Arnoldo
Storni, Segundo R.
Tarragona, José
Tello, Eugenio
Tomaselli, Juan F.
Torre Bertucci, Pedro

Tossini, Luis
Trelles, Rogelio A.
Trucco, Sixto E.
Turdera, Raúl D.
Valeiras, Antonio
Valentini, Argentino
Valentinuzzi, Máximo
Vallebella, ,Colón B.
Vallejo, Segundo E.
Vanossi, Reinaldo
Vaquer, Antonio
Varela Gil, José
Veyga, Francisco de
Vidal, Eduardo
Vignati, Milciades A.
Vignaux, Juan C.
Vinardell, Alberto
Voilajuson, Julián
Volpatti, Eduardo
Volpi, Carlos A.
Wainer, Jacobo
Wauters, Carlos
Weil, Pedro A.
Wernicke, Raúl
White, Guillermo J.
Wolff, Pablo Osvaldo
Wunenburger, Gastón
Yepes, José
Zamboni, Agustín
Zanetta, Alberto
Zappi, Enrique V.
Zuloaga, Angel M.

## SOCIOS ACTIVOS NO RESIDENTES

Carelli, Antonio
Fischer, Gustavo Juan

King, Diarmid O.

Kinkelin Pelletan, Eugenio de

Laporte, Luis B.
Micheletti, José A.

## SOCIOS ADHERENTES

Bardin, Pedro P.
Bazzanella, José
Carrera, César J. M.
Cotlar, Mischa
Chiodin, Alfredo S.
Di Leo, Ernesto
Dupont, Benja
Egen, Walther, von
Elizondo, Francisco M.

Ferramola, Raúl
García, Eduardo D.
Gingold Tarder, Boris
Gorchs, Agustín C.
Greenway, Daniel J.
Hendler, Eugenio
Hermitte, Raúl J. J.
Junqué Gassó, Alfredo R.
Kutner, Elías

Leiguarda, Ramón H.
Mailhos, Luis E.
Milesi, Emilio Angel
Molfino, Rubén H.
Monteverde, José J.
Peraldo, Leo
Recoder, Roberto F.
Repetto, Cayetano

Reynal, Jorge E.
Rusconi, Carlos
Sadosky, Manuel
Salavin, Raimundo G.
Stacco, Alberto Carlos
Tarhay, Irene
Tortorelli, Lucas A.
Viticcioli, Fernando
Wechsler, Wolf

## CASAS ADHERENTES

Angel Estrada y Cía.
Banda de Estribor
Benvenuto y Cía.
Bunge y Born, Ltda.
Compañía General de Construcciones
De la Puente y Bustamante

D'Elía, Antonio
Establecimientos Industriales "Febo"
Italo Argentino Puricelli
Latham Urtubey, Agustín O.
Lutz, Ferrando y Cía.
Hijos de Atilio Massone

O. Guglielmoni
Otto Hess, S. A.
Peña, Guillermo A.
Jacobo Peuser, S. A.
Polledo Hnos. y Cía.
Polledo, S. A.
Rezzani y Esperne
Rivara y Cía.

Siemens-Bauunion
S. A. Talleres Metalúrgicos San Martín «TAMET»
T. Gr. "Tomás Palumbo"
Ultramar, S. A. Petrol. Arg.
Wayss y Freytag

## SOCIO VITALICIO

Huergo, Eduardo María

## MIEMBROS PROTECTORES DE LA ORGANIZACION DIDACTICA DE BUENOS AIRES

Besio Moreno, Nicolás

Tornquist, E. y Cía. (Lda).

## SECCION SANTA FE

### COMISION DIRECTIVA

Presidente, Ingº Agrº Bruno Santini; Vice-Presidente, Prof. Rolando Hereñú; Secretario de actas, Ingº Agrº Arturo Ragonese; Secretario de correspondencia, Ingº Quím. Emilio A. Vergara; Tesorero, Ingº Quím. Mario Schivazzappa; Vocales titulares: Dr. José Piazza, e Ingº Quím. Carlos Christen; Vocales suplentes: Dr. Gustavo A. Fester e Ingº Civ. Francisco Urondo; Encargado de Publicaciones, Ingº Civ. José Babini; Encargado de Biblioteca y Canje, Ingº Quím. Rodolfo Rouzaut.

### SOCIOS ACTIVOS

Anadón, Leónidas
Ariotti, Juan Carlos
Babini, José
Berraz, Guillermo
Bertuzzi, Francisco A.
Bossi, Celestino
Cerana, Miguel
Costa Comas, Ignacio M.
Crouzeilles, A. L. de
Cruellas, José
Christen, Carlos
Christen, Rodolfo G.
Fester, Gustavo A.
Giscafre, Lorenzo
Gollán, Josué (h.)
Hereñú, ,Rolando
Hotschewer, Curto
Kleer, Gregorio
Lachaga, Dámaso A.
Lexow, Siegfried G.
Mai, Carlos
Mallea, Oscar S.
Mántaras, Fernando
Marino, Antonio E.
Méndez, Rafael O.
Minervini, José
Montpellier, Luis Marcos
Mounier, Celestino
Muzzio, Enrique
Nicollier, Victor S.
Nigro, Angel
Niklison, Carlos A.
Peresutti, Luis
Piazza, José
Piñero, Rodolfo
Pozzo, Hiram J.
Puente, Nemesio G. de la
Ragonese, Arturo E.
Rouzaut, Rodolfo
Salaber, Julio
Salgado, José
Santini, Bruno L. P.
Schivazappa, Mario
Simonutti, Atilio A.
Spezzati, Carlos
Tissembaum, Mariano
Urondo, Francisco E.
Vergara, Emilio A.
Virasoro, Enrique
Zárate, Carlos C.

## SECCION MENDOZA

### COMISION DIRECTIVA

Presidente, Dr. Eduardo Carette; Vice-Presidente, Ingº Cayetano C. Piccione; Secretario, Sr. Adrián Ruíz Leal; Tesorero, Sr. Manuel Tellechea; Bibliotecario, — —
Vocales: Dr. Juan B. Lara; Ingº Juan P. Toso; Sr. Ranulfo Rosales; Dr. Juan P. Paganotto; Dr. Mario Bidone.

### SOCIOS ACTIVOS

Bacal, Benjamín
Barceló, Manuel
Bauzá, Juan
Benegas, Raúl
Bidone, Mario
Borsani, Carlos Pablo
Burgoa, Pedro A.
Carette, Eduardo
Casale, Florencio B.
Ceresa, Mario Carlos D.
Christensen, Jorge R.
Croce, Francisco M.
Deis, Pedro (h.)
Dodds, Leonel
Gamba, Otto
Gomensoro, José N.
González, Joaquín R.
Lara, Juan B.
Lombardozzi, Vicente P.
Magni S., Carlos J.
Minoprio, José D. J.
Paganotto, Juan P.
Patiño, Roberto V.
Pescatori Arentsen, Gustavo
Piccione, Cayetano C.
Ponce, José Raúl
Rosales, Ranulfo S.
Ruíz Leal, Adrian
Sáez Medina, Miguel
Serra, Luis Angel
Silvestre, Tomás
Suárez, Jorge Carlos
Sueta, Luis G.
Toso, Juan P.

## SECCION LA PLATA

### COMISION DIRECTIVA

Presidente, Dr. Emiliano J. Mac Donagh; Secretario, Dra. Juana Cortelezzi; Tesorero, Dr. Tomás C. Pera; Vocales: Ingº Juan Carlos Lindquist, Dr. Pedro G. Paternosto, Dr. Víctor M. Arroyo, Prof. Alberto A. Mignanego.

### SOCIOS ACTIVOS

Alsina Fuertes, Fidel
Angli, Jerónimo
Arroyo Basaldúa, Victor M.
Burgueño, José Luis
Coria, Pedro E.
Cortelezzi, Juana

Crespi Gherzi, Roberto A.
Christmann, Federico E.
Gascón, Jorge
Gershánik, Simón
Giovambattista, Humberto
Inda, Carmen
Landolfi, José María
Lindquist, Juan Carlos
Lizarán, Fernando
Loedel Palumbo, Enrique
Mac Donagh, Emiliano J.
Madrid, Diógenes
Márquez, Aníbal R.
Marmonti, Angel
Massimino, Blas
Méndez, José D.
Mignanego, Alberto Armando
Nico, Raúl
Oliva, Virgilio
Paternosto, Pedro G.
Pera, Tomás Carlos
Platzceck, Ricardo P.
Rigamonti, Esteban F.
Ringuelet, Emilo J.
Romano Yalour, JuanG.
Sabato, Juan
Sáez, Francisco A.
Sagastume, Carlos A.
Sagastume Berra, A. E.
Scheggia, Eduardo R.
Teobaldo, Carlos
Trejo, César A.
Ucha Udabe, Manuel
Vucetich, Danilo C.
Wilkens, Alejandro

## SECCION TUCUMAN

### COMISION DIRECTIVA

Presidente, Ingº Félix Cernuschi; Secretario, Dr. Luis N. Pizzorno; Tesorero, Dr. Guillermo Cetrángolo; Vocales: Dr. William E. Cross, Dr. Aníbal Sánchez Reulet, Dr. Raúl J. Blaisten, Dr. Rafael Sorol.

### SOCIOS ACTIVOS

Alvarado, Carlos Alberto
Balmori, Clemente H.
Benvenuto Terracini, Aron
Blaisten, Raúl J.
Boggiatto, Dante E.
Cecilio, Armando
Cernuschi, Félix
Cetrángolo, Guillermo
Conceiçao de la Cruz, Alfonso
Cross, William E.
Cuenya, Carlos (h.)
Dates, Juan W.
Descole, Horacio R.
Deza Cenget, Dacio
Escalante, Dardo A.
Fontana, Iván R.
Freiberg, Salomón
Fonio, Osvaldo A.
Frondizi, Risieri
Greve, Walther
Guzmán, Arturo M.
Herrera, Félix E.
Ibáñez, Adolfo P.
Jung, Walter
Lázaro, Juan F. de
Lebrón, Enrique Juan
Lobo, Arturo
Maidana, Héctor R.
Manoff, Isaac
Nanni, Luis Fernando
Novillo, Napoleón R.
Peirano, Abel A.
Peña Guzmán, Solano
Pepe, O. Rodolfo
Pizzorno, Luis N.
Robín, Maximiliano V.
Rodríguez Marquina, Elio
Rohmeder, Guillermo
Romaña, Cecilio
Saleme, Ernesto M.
Sánchez Reulet, Aníbal
Santillán, Luis A.
Santillán, Prudencio
Schegg, Alfredo
Silvetti, Luis María
Soria Bravo, Custodio
Sorol, Rafael V.
Storni, Julio S.
Terracini, Alejandro
Treves, Renato
Valenghi, Alejandro S.
Verna, Luis C.
Victoria, Virgilio A.
Virla, Eugenio F.
Würschmidt, José

### SOCIOS CORRESPONDIENTES

| | | | |
|---|---|---|---|
| Alvarez, Antenor | Sgo. del Estero | Hijar y Haro, Luis | México |
| Amaral, Afranio de | San Pablo (Br.) | Janet, Pierre | París |
| Avendaño, Leónidas | Lima | Jiménez de Asúa, Luis | Madrid |
| Bachmann, Carlos J. | Lima | Keiper, Guillermo | Berlín |
| Birkhoff, Jorge D. | New York | Langevin, Paul | París |
| Bolívar, Ignacio | Madrid | Levi Peppo | Rosario |
| Bonarelli, Guido | Gubbio (It.) | Lobo, Bruno | Río de Janeiro |
| Borel, Emile | París | Mardones, Francisco | Santiago (Ch.) |
| Cabrera, Blás | Madrid | Molina, Enrique | Concep. (Ch.) |
| Campos Porto, Pablo | Río de Janeiro | Monjaráz, Jesús E. | México |
| Chester Bradley, J. | Ithaca, N. Y. | Montel, Paul | París |
| Darmois, Eugenio | Nancy (Fr.) | Moretti, Gaetano | Milán |
| Darmois, Georges | París | Oliver Schneider, Carlos | Concep. (Ch.) |
| Dávila, Rubén | Santiago (Ch.) | Pereira d'Andrade, Lencastre | Nova Goa (I. P.) |
| Escomel, Edmundo | Lima | Perrin, Tomás G. | México |
| Fiebrig, Carlos | Munich (Al.) | Perrine, Carlos D. | Córdoba |
| Fontecilla Larrain, Arturo | Santiago (Ch.) | Pi y Suñer, Augusto | Barcelona |
| Fort, Michel | Lima | Reyes Cox, Eduardo | Santiago (Ch.) |
| García Godofredo | Lima | Rosenblatt, Alfred | Lima |
| González del Riego, Felipe | Lima | Rowe, Leo S. | Wáshington |
| Goodspeed, Thomas H. | Berkeley, Cali. | Tello, Julio C. | Lima |
| Greve, Germán | Santiago (Ch.) | Terracini, Alejandro | Tucumán |
| Guinier, Philibert | Nancy (Fr.) | Valle, Rafael H. | México |
| Hadamard, Jacques | París | Vélez, Daniel M. | México |
| Haurian Luciano | Bruselas | Villarán, Manuel V. | Lima |
| Hernández, Juvenal | Santiago (Ch.) | Vitoria, Eduardo | Barcelona |